

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *FLASH FLIPBOOK*
SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI PADA MATERI SEL UNTUK SISWA
KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

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



Disusun oleh:

Puteri Roviraika Pramestiningtyas

22104070039

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2026

HALAMAN 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-151/Un.02/DT/PP.00.9/01/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *FLAS FLIPBOOK* SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI PADA MATERI SEL UNTUK SISWA KELAS XI SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PUTERI ROVIRAIKA PRAMESTININGTYAS
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070039
Telah diujikan pada : Kamis, 15 Januari 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: 6978284650ae2



Penguji I

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6972142086439



Penguji II

Erna Wulandari, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6976981e19f3



Yogyakarta, 15 Januari 2026

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

Valid ID: 6979a9dd965e5

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puteri Roviraika Pramestiningtyas
NIM : 22104070039
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: *Pengembangan E-Modul Sebagai Bahan Ajar Biologi Berbasis Flash Flipbook Pada Materi Sel Untuk Siswa Kelas XI 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 dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 06 Desember 2025
Yang menyatakan,



Puteri Roviraika P.
NIM. 22104070039

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

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 Saudara:

Nama : Puteri Roviraika Pramestiningtyas
NIM : 22104070039
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbasis *Flash Flipbook* Sebagai Bahan Ajar Biologi Pada Materi Sel Untuk Siswa Kelas XI 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/tugas akhir Saudara/i tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 13 Januari 2026

Pembimbing


Dr. Sulistyawati, S.Pd.I., M.Si

NIP. 19830308 200901 2 014

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *FLASH FLIPBOOK*
SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI PADA MATERI SEL UNTUK SISWA
KELAS XI SMA/MA**

Puteri Roviraika Pramestiningtyas

22104070039

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pemahaman siswa yang masih rendah dalam materi sel dikarenakan muatan materi yang kompleks dan sel yang bersifat mikroskopis. Keadaan tersebut dikarenakan minimnya penggunaan bahan ajar yang mampu memvisualisasikan konsep sel. Dibutuhkan bahan ajar yang mampu memvisualisasikan materi sel kepada siswa melalui cara yang tidak membosankan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain *e-modul* sebagai bahan ajar biologi berbasis *flash flipbook* pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA, mengetahui kelayakan *e-modul* berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA, dan mengetahui kepraktisan *e-modul* berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA. *E-modul* ini dikembangkan menggunakan *platform* Canva dan Heyzine dalam format *flash flipbook*. Kelayakan produk diuji melalui penilaian oleh 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media. Kepraktisan produk diuji melalui penilaian oleh 2 guru biologi dan 32 siswa kelas XI SMA. Data diambil melalui angket dengan skala *Likert* 1 – 5. Hasil angket dianalisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas untuk menilai kelayakan dan kepraktisan media. Hasil uji validitas oleh ahli materi sebesar 0,85 dan hasil uji reliabilitas memperoleh skor 0,66 dengan kategori valid dan reliabel, hasil uji validitas ahli media 0,89 dan hasil uji reliabilitas memperoleh skor 0,82 dengan kategori valid dan reliabel. Selanjutnya untuk penilaian respon guru mendapatkan hasil uji validitas 0,94 dan hasil reliabilitas sebesar 0,96 dengan kategori valid dan reliabel, serta hasil uji coba kepada siswa mendapatkan skor 0,61 untuk uji validitas dan 0,81 untuk hasil reliabilitas dengan kategori valid dan reliabel. Berdasarkan hasil tersebut *e-modul* berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi yang dikembangkan dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

Kata kunci: Elektronik modul, *flash flipbook*, sel

**DEVELOPMENT OF E-MODULES BASED ON FLASH
FLIPBOOKS AS BIOLOGY TEACHING MATERIALS ON CELL FOR
GRADE XI SMA/MA STUDENTS**

Puteri Roviraika Pramestiningtyas

22104070039

ABSTRACT

This research was motivated by students limited understanding biology of cell due to the complex content and the microscopic nature of cells. This situation is due to the limited use of teaching materials that can visualize cell concepts. Teaching materials are needed that can visualize cell for students in a way that isn't boring. The objectives of this study are to develop an *e-module* based on *flash flipbook* design as biology teaching material of cell for 11th-grade high school/MA, determine the feasibility of the *e-module* based on *flash flipbook* design as biology teaching material of cell for 11th-grade high school/MA, and choose the practicality of the *e-module* based on *flash flipbook* design as biology teaching material of cell for 11th-grade high school/MA. This *e-module* was developed using the Canva and Heyzine platforms in *flash flipbook* format. The product's feasibility was tested through evaluation by two content experts and two media experts. The product's practicality was tested through evaluation by 2 biology teachers and 32 high school students in grade XI. Data was collected through questionnaires with a Likert scale of 1 – 5. The questionnaire results were analyzed using validity and reliability tests to assess the media's feasibility and practicality. The validity test results by content experts were 0.85, and the reliability test results scored 0.66, categorized as valid and reliable. The media experts' validity test results were 0.89, and the reliability test results scored 0.82, categorized as valid and reliable. Furthermore, for teacher response assessment, the validity test results were 0.94, and the reliability test results were 0.96, categorized as valid and reliable. The trial with students yielded a score of 0.61 for the validity test and 0.81 for the reliability test results, categorized as valid and reliable. Based on these results, the *e-module* developed as a flash flipbook-based biology teaching material is declared suitable and practical for use in biology learning.

Keywords: Electronic module, *flash flipbook*, cell

MOTTO

“Action Speak Louder Than Words”

~ John Pym ~

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya

pelindung”

~ QS. Ali Imran: 173 ~



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, kupersembahkan karya sederhana ini kepada:

Ibu Ika Karyawati dan Bapak Rois

yang telah memberikan kasih sayang tak terhingga, doa yang tak pernah putus, pengorbanan yang tulus, serta dukungan moral dan material dalam setiap langkah perjalanan hidupku. Semoga karya ini menjadi persembahan kecil atas segala kebaikan ibu dan bapak.

Keluarga besar yang kucintai

Emak, Yaya, Lili, Ica, dan segenap om, tante, keponakan yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi serta doa selama perjalanan studiku.

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

yang telah memberikan ilmu, pengalaman berharga, dan membantu mewujudkan cita-citaku.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi amal jariyah bagi

kita semua

KATA PENGANTAR

Asaalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Modul Berbasis Flash Flipbook Sebagai Bahan Ajar Biologi Pada Materi Sel Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA”**. *Shalawat* dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk menyelesaikan masa studi.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan dukungan selama masa studi.
3. Ibu Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ika Karyawati dan Bapak Rois selaku kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral dan material yang tak terhingga kepada penulis.
5. Emak, Yaya, Lili, dan Ica selaku nenek dan adik penulis yang selalu memberikan semangat dan menghibur penulis selama masa studi.

6. Om Iqbal, Alm. Om Wisnu, dan Bulek Ratna yang selalu menjadi semangat penulis dalam menyelesaikan masa studi.
7. Ibu Liliek, S.Pd dan Ibu Nur, S.Pd. selaku guru SMAN 2 Temanggung yang telah memberikan izin dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
8. Siswa-siswi kelas XI-F SMAN 2 Temanggung yang telah berpartisipasi aktif sebagai subjek penelitian dan memberikan kerjasama yang baik.
9. Desta, Hani, Errisa, Gita, Sasti, Aap, Alfisa, Lia, Sofia, Aisyah, Rina, Imas dan teman – teman Gardhapati 2022 yang telah memberikan support dan semangat kepada peneliti dalam proses penyelesaian skripsi ini.
10. Tegar Bagus Nugroho yang membersamai hari-hari peneliti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan biologi.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	19
A. Latar Belakang Masalah.....	19
B. Identifikasi Masalah	26
C. Pembatasan Masalah	27
D. Rumusan Masalah	28

E.	Tujuan Penelitian.....	28
F.	Manfaat Penelitian	28
G.	Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	30
H.	Asumsi Pengembangan	31
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		32
A.	Kajian Teori.....	32
B.	Penelitian Relevan.....	76
C.	Kerangka Berpikir.....	84
BAB III METODE PENELITIAN.....		86
A.	Model Pengembangan.....	86
B.	Prosedur Pengembangan	89
C.	Desain Uji Coba Produk	104
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		120
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	120
B.	Hasil Uji Coba Produk	132
C.	Hasil Revisi Produk	146
D.	Kajian Produk Akhir	153

E.	Keterbatasan Penelitian.....	161
BAB V PENUTUP.....		165
A.	Kesimpulan	165
B.	Saran.....	166
DAFTAR PUSTAKA.....		168
LAMPIRAN.....		178



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala <i>Likert</i> angket validasi ahli	108
Tabel 2. Skala <i>Likert</i> angket kepraktisan	109
Tabel 3. Kisi-kisi angket validasi ahli materi	110
Tabel 4. Kisi-kisi angket validasi ahli media	111
Tabel 5. Kisi-kisi angket kepraktisan guru	113
Tabel 6. Kisi-kisi angket kepraktisan siswa	114
Tabel 7. Kriteria validitas berdasarkan koefisien <i>Aiken's V</i>	116
Tabel 8. Kriteria reliabilitas berdasarkan koefisien <i>Alpha Cronbach</i>	119
Tabel 9. Hasil uji validitas ahli materi pada pengembangan e-modul	133
Tabel 10. Hasil uji reliabilitas ahli materi pada pengembangan e-modul	133
Tabel 11. Hasil uji validitas ahli media pada pengembangan e-modul biologi...	136
Tabel 12. Hasil uji reliabilitas ahli media pada pengembangan e-modul biologi	137
Tabel 13. Hasil uji validitas kepraktisan guru	139
Tabel 14. Hasil uji reliabilitas kepraktisan guru	140
Tabel 15. Hasil uji validitas kepraktisan siswa	143
Tabel 16. Hasil uji reliabilitas kepraktisan siswa	144
Tabel 17. Saran ahli materi pada pengembangan e-modul biologi	147
Tabel 18 Revisi menurut ahli materi pada pengembangan e-modul biologi.....	147
Tabel 19. Saran ahli media pada pengembangan e-modul biologi.....	148
Tabel 20. Revisi menurut ahli media pada pengembangan e-modul biologi	148

Tabel 21. Saran guru pada pengembangan e-modul biologi 151

Tabel 22. Revisi menurut guru pada pengembangan e-modul biologi..... 152



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel Gabus.....	42
Gambar 2. Mikroorganisme	43
Gambar 3. Epidermis pada tumbuhan.....	43
Gambar 4. Perkembangan embrio ayam.....	44
Gambar 5. Perbandingan ukuran sel	45
Gambar 6. Mikroskop cahaya binokuler.....	49
Gambar 7. Mikroskop elektron	50
Gambar 8. Sel Prokariotik.....	62
Gambar 9. Sel Allium cepa termasuk sel eukariotik.....	63
Gambar 10. Bagan kerangka berpikir	85
Gambar 11. Diagram alur model pengembangan 4D	89
Gambar 12. Diagram alur pengembangan	90
Gambar 13. Pengaturan dimensi dalam Canva	99
Gambar 14 Pembuatan canvas dasar dalam Canva.....	100
Gambar 15. Penyisipan judul halaman di Canva	101
Gambar 16. Pembuatan tombol menu di Canva.....	102
Gambar 17. Penginputan heyzine di Canva	103
Gambar 18. Penginputan konten di Canva.....	104
Gambar 19. Desain uji coba produk pada	105
Gambar 20. Tampilan halaman awal e-modul	123

Gambar 22. Halaman capaian dan tujuan pembelajaran	124
Gambar 24. Struktur konten dan materi pembelajaran	125
Gambar 25. Visualisasi pada sub-bab sejarah dan perkembangan sel	127
Gambar 23. Tautan interaktif dalam e-modul	127
Gambar 26. Morfologi dan animasi sel.....	128
Gambar 27. Visualisasi vidio pada sub-bab transpor membran	129
Gambar 28. Elemen interaktif berupa code barcode.....	130
Gambar 29. Asesmen berupa game	131
Gambar 30. Lembar kerja peserta didik.....	132
Gambar 31. Tampilan cover sebagai informasi umum e-modul biologi.....	154
Gambar 32. Tampilan CP dan TP e-modul biologi	155
Gambar 33. Penambahan warna dan aksen.....	156
Gambar 34. Elemen interaktif dan multimedia dalam e-modul biologi.....	157
Gambar 35. Asesmen berupa game dalam e-modul biologi	158
Gambar 36. Tampilan glosarium sebagai referensi dalam e-modul biologi	159

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Studi Pendahuluan	179
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	180
Lampiran 3. Validasi Ahli Materi.....	181
Lampiran 4. Validasi Ahli Media	186
Lampiran 5. Angket Kepraktisan Guru	191
Lampiran 6. Angket Kepraktisan Siswa.....	197
Lampiran 7. Analisis Data Angket Validasi Ahli Materi.....	201
Lampiran 8. Analisis Data Angket Validasi Ahli Media	203
Lampiran 9. Analisis Data Angket Data Kepraktisan Guru	205
Lampiran 10. Analisis Data Angket Data Kepraktisan Siswa.....	207
Lampiran 11. Surat Keterangan Selesai Penelitian	210
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	211
Lampiran 13. Riwayat Hidup.....	212

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah upaya yang dirancang secara sadar guna menciptakan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi mereka secara optimal. Sementara itu, pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik, pendidik, serta sumber belajar dalam suatu lingkungan pendidikan. Proses ini bertujuan untuk menciptakan perubahan yang bersifat menetap dalam aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan peserta didik (Kurniawati, 2021). Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dari pendidikan biologi yakni mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta menerapkan konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari (Emda, 2011).

Pembelajaran biologi merupakan proses interaktif yang bertujuan untuk mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kehidupan serta keterampilan berpikir ilmiah melalui pendekatan yang sistematis, eksploratif, dan kontekstual (Nurlatifah, Ahman, Machmud, 2021). Pembelajaran biologi merupakan bagian penting dalam kurikulum pendidikan karena berperan dalam membentuk pemahaman siswa terhadap proses kehidupan dan prinsip ilmiah yang mendasarinya. Pembelajaran ini bersifat holistik karena mencakup aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan) (Indriani et al.,

2023). Penyampaian pembelajaran biologi harus secara tepat untuk memberikan pemahaman kepada siswa di sekolah.

Salah satu topik yang esensial dalam biologi kelas XI adalah sel, karena berkaitan dengan struktur mikroskopis dan fungsi bagian-bagian sel yang tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. Pada Kurikulum Merdeka, Capaian Pembelajaran (CP) fase F untuk biologi pada materi sel yaitu peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel. Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi sel yakni peserta didik dapat menjelaskan organel sel, membedakan sel prokariotik dan eukariotik, serta memahami mekanisme transportasi membran (Kesuma et al., 2020). Pada uraian tersebut menekankan bahwa siswa harus bisa menjelaskan struktur sel, menjelaskan organel dan perbedaan sel, dan mekanisme transportasi membran.

Pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) sering kali menghadapi permasalahan yang berdampak pada rendahnya pemahaman konseptual dan interaksi dalam pembelajaran. Berbagai masalah umum yang sering muncul antara lain adalah pendekatan pembelajaran yang masih terfokus pada guru, minimnya pemanfaatan bahan ajar yang dapat membantu visualisasi konsep-konsep kompleks, serta terbatasnya penerapan bahan ajar yang mampu meningkatkan interaksi dalam proses pembelajaran (Vasmin et al., 2020). Selain itu, materi biologi yang luas dan kompleks sering kali disampaikan secara tekstual, sehingga membuat

siswa kesulitan memahami keterkaitan antara konsep satu dengan lainnya (Jumrodah et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan inovasi bahan ajar biologi di SMA agar menciptakan proses belajar yang mampu meningkatkan pemahaman dan membangun interaksi dengan siswa.

Pada penerapannya di sekolah, siswa sulit dalam memahami materi sel dikarenakan siswa tidak melihat secara langsung bentuk sel yang bersifat mikroskopis, sehingga siswa hanya membayangkan tanpa tahu bentuk sebenarnya (Tsaniyyah et al., 2019). Banyak siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami materi karena sifatnya yang tidak konkret dan rumit, terutama dalam visualisasi struktur, fungsi bagian-bagian sel, dan mekanisme transpor membran (Gurel et al., 2015). Permasalahan yang serupa di SMAN 2 Temanggung mengenai siswa yang kesulitan memahami materi sel, dikarenakan penyajian materi yang kurang akan visualisasi dan tidak dapat dilihat secara langsung. Selain itu, materi biologi yang luas dan kompleks sering kali disampaikan secara tekstual, sehingga membuat siswa kesulitan memahami keterkaitan antara konsep satu dengan lainnya (Santosa et al., 2021). Menurut Sumitro (2017) penjelasan yang hanya disampaikan guru secara rinci tanpa penjelasan yang mendetail dan menyeluruh serta visualisasi yang jelas juga dapat menyebabkan miskonsepsi siswa. Pada materi sel juga banyak dijumpai istilah-istilah yang baru dan bahasa yang sulit dipahami jika tidak didukung dengan pengamatan langsung maupun tampilan yang mendukung (Tan et

al., 2016). Sejalan dengan masalah yang dihadapi, dibutuhkan bahan ajar yang mumpuni untuk mengatasi masalah tersebut.

Banyak bahan ajar yang biasanya digunakan justru menyulitkan siswa dalam memahami materi sel dikarenakan tidak dapat memuat visualisasi yang jelas mengenai materi sel dan hanya berfokus kepada penyajian teks yang banyak. Penggunaan bahan ajar yang tidak tepat terutama untuk materi yang membutuhkan visualisasi dapat menghambat pemahaman siswa secara signifikan (Arsyad, 2019). Pembelajaran di SMAN 2 Temanggung disampaikan dengan guru hanya menggunakan metode ceramah tanpa disertai dengan gambar, diagram, atau model tiga dimensi. Hal ini dapat menyebabkan miskonsepsi dan berkurangnya pemahaman siswa terhadap materi sel. Penyampaian materi sel membutuhkan sedikitnya bahan ajar yang dapat menampilkan visual berupa gambar agar siswa dapat mengamati bentuk, ukuran, dan fungsi organel secara jelas (Arsyad, 2021). Dijumpai di SMAN 2 Temanggung selain guru menyampaikan materi menggunakan metode ceramah, guru juga menggunakan bahan ajar berupa buku cetak.

Bahan ajar yang digunakan di SMAN 2 Temanggung yaitu buku cetak yang masih mengandung konsep mikroskopis yang sejatinya memerlukan gambar tiga dimensi, animasi, atau simulasi interaktif untuk dipahami secara utuh. Penggunaan buku cetak selain kurang memuat visualisasi yang jelas, juga sulit untuk dilakukan

pembaharuan muatan yang ada (Setyaningsih, 2020). Selain itu, kekurangan media cetak yaitu penyajian gambar yang bersifat statis yang kadang kurang merepresentasikan perbedaan ukuran, gerakan, dan interaksi antar organel secara akurat (Ayuningrum & peniati, 2016). Media cetak juga memiliki kualitas gambar yang kurang baik dikarenakan ketergantungan dengan revolusi cetakan, sehingga detail struktur seperti membran, retikulum endoplasma, atau badan golgi sulit terlihat jelas. Keterbatasan ini dapat menghambat pemahaman siswa jika tidak dilengkapi dengan media pendukung yang lain seperti video atau model tiga dimensi. Maka dibutuhkan bahan ajar yang mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi sel (Hanim et al., 2024).

Pada proses pendidikan, ketersediaan bahan ajar yang memuat materi dan sesuai dengan karakter peserta didik sangat penting untuk disediakan, salah satunya berupa modul. Modul termasuk ke dalam alternatif bahan ajar yang dapat dipakai baik secara individu maupun dalam aktivitas belajar di kelas. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan terstruktur, berisi tujuan pembelajaran, materi, aktivitas, dan evaluasi serta dirancang untuk dipelajari secara mandiri oleh siswa dengan bimbingan minimal dari guru (Ismawati et al., 2023). Dapat juga dikatakan bahwa modul merupakan bahan pembelajaran yang dimana cara penyusunannya disusun dengan terperinci sehingga siswa dengan mudah memahaminya terlebih lagi menggunakan materi yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan agar siswa mampu memahaminya secara mandiri

dengan bantuan seminimal mungkin dari guru atau pendidik (Prastowo, 2012). Sependapat dengan Prastowo, bahwa modul sebenarnya adalah suatu desain yang dibuat agar siswa dapat mempelajarinya secara mandiri, dengan tingkat tahapan yang disesuaikan sehingga siswa bisa mempelajarinya secara berkesinambungan (Surahman dalam Prastowo, 2012:105). Modul juga dapat memberikan umpan balik sehingga peserta didik mengetahui kekurangan mereka, sebuah modul mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas sehingga peserta didik terarah, serta modul yang didesain menarik, mudah untuk dipelajari dan dapat menjawab kebutuhan tentu akan menimbulkan motivasi peserta didik untuk belajar (Wahyuningtyas, 2021).

Pengembangan modul telah disesuaikan dengan mengubah format modul menjadi elektronik modul atau e-modul yang dapat mengakses media visual, audio-visual, dan digital interaktif. Modul elektronik atau e-modul merupakan file digital yang didistribusikan secara elektronik dalam bentuk digital yang berisi teks, gambar, atau keduanya yang disertai dengan simulasi (Herawati & Muhtadi, 2020). Menurut Maharcika, A.A.M et al., (2021) modul elektronik didefinisikan juga sebagai suatu cara penyajian materi belajar secara mandiri yang dirancang secara terstruktur dalam unit-unit terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran spesifik yang disajikan dalam format digital, dimana setiap aktivitas belajar dihubungkan dengan tautan yang berfungsi sebagai navigasi dan dilengkapi dengan video tutorial, animasi, dan audio yang memperkaya pengalaman belajar. E-modul dapat

diakses melalui perangkat elektronik yang menjadikan e-modul ini menjadi media yang fleksibel secara waktu maupun tempat bagi siswa untuk mengakses materi. E-modul memungkinkan penyajian materi secara sistematis dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Saat ini pengembangan e-modul dapat dikembangkan dengan berbagai cara dan isi. Salah satunya e-modul sebagai bahan ajar dapat dikombinasikan dengan bentuk *flash flipbook*. *Flash flipbook* merupakan salah satu media yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi bahan ajar yang menunjang pemahaman siswa pada pelajaran biologi pada materi sel. *Flash flipbook* adalah bentuk multimedia interaktif yang menyerupai buku digital, dimana halaman-halamannya dapat dibalik seperti buku cetak. Media ini mampu menampilkan berbagai jenis konten seperti teks, gambar, animasi, bahkan video. *Flash flipbook* diadaptasi dari animasi klasik yang dibuat dari setumpuk kertas menyerupai buku tebal, pada setiap halamannya digambarkan proses tentang sesuatu yang nantinya proses tersebut terlihat bergerak atau beranimasi (Ulandari et al., 2018). Bahan ajar *flash flipbook* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana pendukung dalam proses pembelajaran, karena mampu membantu peserta didik belajar dengan cara yang lebih praktis. *Flash flipbook* juga memenuhi kebutuhan akan media yang memudahkan guru dalam menyampaikan materi sekaligus berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman konsep oleh peserta didik (Ayuardini, 2023a). Keunggulan dari *flash*

flipbook dapat dipadukan dengan elemen gambar, musik, dan video. Memiliki fitur zoom untuk memperbesar tampilan, lebih ekonomis dalam penggunaannya, menyajikan informasi dalam bentuk audio, visual, dan video sehingga mempermudah pemahaman peserta didik serta mampu menciptakan variasi dalam pembelajaran, sehingga membantu interaksi yang lebih didalam kelas (Nuruliah et al., 2017).

Berdasarkan uraian permasalahan dan potensi solusi diatas, pengembangan e-modul berbasis *flash flipbook* dengan materi sel menjadi langkah yang tepat. Kedepannya diharapkan produk ini dapat mengatasi permasalahan pemahaman siswa dan visualisasi materi sel dalam pembelajaran biologi siswa. Melalui media yang interaktif, siswa tidak hanya membaca namun juga dilengkapi dengan visual yang mampu mendorong pengetahuan siswa yang dapat diakses secara fleksibel. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan e-modul pembelajaran biologi berbasis *flash flipbook* pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis situasi yang telah diuraikan diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran biologi pada materi sel karena penggunaan bahan ajar konvensional yang kurang representatif

2. Siswa kesulitan memvisualisasikan bentuk dan struktur dari sel dikarenakan bahan ajar yang kurang interaktif dan kurangnya penggunaan multimedia
3. Siswa pasif dalam proses pembelajaran karena keterbatasan bahan ajar yang interaktif

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dan luasnya bidang penelitian, oleh sebab itu perlu dibatasi agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas dan pasti. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar berupa e-modul
2. E-modul yang dikembangkan berbasis *flash flipbook*
3. Konten e-modul difokuskan pada materi sel
4. *Flash flipbook* dikembangkan dengan format digital menggunakan aplikasi Canva yang dapat diakses dengan perangkat elektronik dan dilengkapi dengan video dan umpan balik
5. Penelitian ini dilakukan sampai tahap pengembangan dan uji kelayakan serta kepraktisan produk, tidak sampai pada tahap efektivitas produk terhadap hasil belajar siswa
6. Uji kelayakan produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan uji kepraktisan dilakukan oleh guru dan siswa kelas XI SMAN 2 Temanggung sebagai subjek penelitian

D. Rumusan Masalah

Setelah dilakukan identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain e-modul sebagai bahan ajar untuk siswa SMA kelas XI?
2. Bagaimana kelayakan e-modul pembelajaran berbasis *flash flipbook* yang dikembangkan sebagai bahan ajar berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media?
3. Bagaimana kepraktisan e-modul sebagai bahan ajar biologi SMA/MA berdasarkan respon guru dan siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disebutkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan desain bahan ajar e-modul berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA
2. Mengetahui kelayakan bahan ajar e-modul berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA
3. Mengetahui kepraktisan e-modul berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Teoritis

- a. Memperkaya literatur mengenai bahan ajar berbasis *flash flipbook*
- b. Dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa
- c. Memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan, khususnya terkait pengembangan bahan ajar biologi

2. Praktis

- a. Bagi siswa
 - 1) Meningkatkan pemahaman materi sel dengan media yang interaktif
 - 2) Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar biologi pada materi sel
 - 3) Memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan
- b. Bagi Guru
 - 1) Menjadi alternatif bahan ajar inovatif dalam proses belajar mengajar
 - 2) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi sel
 - 3) Dapat memberikan informasi dan masukan positif bagi guru agar dapat mengembangkan serta menggunakan bahan ajar *flash*

flipbook yang menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik dalam mempelajari biologi

c. Bagi Sekolah

- 1) Sebagai tambahan variasi bahan ajar biologi berupa modul berbasis *flash flipbook* yang dikembangkan sedemikian rupa sehingga lebih menarik
- 2) Menambah referensi pengembangan bahan ajar untuk mata pelajaran lainnya

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

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

- a. Produk yang dikembangkan adalah e-modul berbasis *flash flipbook* memuat materi biologi khususnya pada materi sel
- b. *Flash flipbook* diperuntukkan bagi siswa kelas XI
- c. *Flash flipbook* berisi uraian materi dan informasi yang berkaitan dengan materi sel
- d. *Flash flipbook* memiliki kelengkapan bahan ajar berupa: petunjuk penggunaan modul, tinjauan kompetensi, materi pelajaran, refleksi materi, soal-soal evaluasi, daftar pustaka, dan glosarium
- e. *Flash flipbook* dapat diakses secara *online* melalui link

- f. *Flash flipbook* yang dihasilkan akan memuat teks, gambar, kuis, link, dan video

H. Asumsi Pengembangan

Pengembangan modul berbasis *flash flipbook* sebagai bahan ajar biologi SMA/MA didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut:

1. Modul berbasis *flash flipbook* yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi sel
2. Format digital modul berbasis *flash flipbook* memungkinkan siswa dapat mengakses materi secara mudah, kapan saja dan dimana saja, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu belajar siswa
3. Fitur interaktif dalam modul berbasis *flash flipbook* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan keterlibatan aktif siswa
4. Implementasi modul berbasis *flash flipbook* dapat menciptakan suasana belajar yang berpusat pada siswa dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan E-Modul Berbasis *Flash Flipbook* Sebagai Bahan Ajar Biologi yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain E-Modul Berbasis *Flash Flipbook* Sebagai Bahan Ajar Biologi dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate* – dibatasi sampai tahap *Develop*). E-modul disusun dalam format *Flash Flipbook* menggunakan Canva yang terdiri atas 6 bagian utama, meliputi: informasi umum, capaian dan tujuan pembelajaran, struktur konten dan materi, elemen interaktif, asesmen, dan pendukung dan referensi. Setiap bagian disusun dengan mengintegrasikan elemen interaktif untuk mendukung pembelajaran yang interaktif dan responsif.
2. Kelayakan produk diuji melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media. Pengambilan data menggunakan angket dengan skala *Likert* 1 – 5. Hasil penilaian oleh 2 orang ahli materi memperoleh skor sebesar 0,82 dengan kategori sangat layak. Penilaian kelayakan oleh ahli materi mencakup kesesuaian, kelayakan, kedalaman, keluasaan, dan kebahasaan materi. Hasil uji kelayakan oleh ahli media memperoleh 0,66 dari 2 ahli media dengan

kategori sangat layak. Penilaian kelayakan oleh ahli media tersebut mencakup desain tampilan, kualitas penyajian, format penulisan, dan keefektifan tombol navigasi. Hasil uji kepada ahli materi dan ahli media berdasarkan nilai yang diperoleh, e-modul biologi pada materi sel sebagai bahan ajar dinyatakan sangat layak digunakan.

3. Kepraktisan produk diuji melalui penilaian guru dan siswa. Pengambilan data ini dilakukan oleh 2 guru biologi SMAN 2 Temanggung dan siswa kelas XI sebanyak 32 dalam satu kelas. Pengambilan data menggunakan angket dengan skala *Likert* 1 – 5. Hasil penilaian guru biologi mendapatkan hasil 0,96 dengan kategori sangat praktis. Penilaian yang dilakukan mencakup aspek penggunaan, kebahasaan, tampilan, kesesuaian materi, dan penyajian e-modul biologi. Hasil uji kepraktisan selanjutnya kepada 32 siswa memperoleh skor 0,81 dengan kategori sangat praktis. Aspek yang dinilai oleh siswa meliputi ketertarikan, keterlaksanaan, kebahasaan, dan kegrafikan. Hasil uji kepada guru biologi dan siswa berdasarkan nilai yang diperoleh, e-modul biologi pada materi sel sebagai bahan ajar dinyatakan sangat praktis digunakan.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman selama proses pengembangan E-Modul Berbasis *Flash Flipbook* Sebagai Bahan Ajar Biologi, peneliti menyadari bahwa masih

terdapat ruang pengembangan lebih lanjut yang dapat dilakukan oleh peneliti lain.

Oleh karena itu, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan dan uji kepraktisan, sehingga disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan ke tahap uji efektivitas untuk mengetahui sejauh mana E-Modul Berbasis *Flash Flipbook* Sebagai Bahan Ajar Biologi dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis.
2. Pengembangan produk masih terbatas pada materi sel kelas XI fase F, sehingga peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan e-modul serupa untuk materi dalam kurikulum biologi lain, agar menjangkau cakupan yang lebih luas.
3. Format e-modul yang digunakan dalam penelitian berbasis *Flash flipbook* dengan fitur interaktif sederhana. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan e-modul dengan platform yang lebih interaktif dan responsif seperti *Augmented Reality* (AR), aplikasi atau website yang meningkatkan pengalaman belajar siswa secara digital.
4. Penelitian ini menggunakan Heyzine dan taplink sebagai platform pengembangan, yang memerlukan koneksi internet. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan media yang bisa diakses secara *offline* untuk menyesuaikan dengan keterbatasan akses di sekolah tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. . (2018). Validity and Reliability of Rating Scales: A Review. *Journal of Educational Measurement*, 17(4), 305–319.
- Ainin, M. (2013). Penelitian Pengembangan Dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Okara*, II, 95–110.
- Almunawarah, R., Ngitung, R., & Bedduside, N. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan e-Modul Materi Sel SMA Kelas XI. *Celebes Science Education*, 1(2), 38. <https://doi.org/10.35580/cse.v1i2.34299>
- Amalia, R., Hamidah, A., Aswan, D. M., & Siburian, J. (2025). *Development of e-Modules Based Case Study on the Nervous System Materials for Students*. 11(4), 775–787. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10686>
- Andria, A. (2022). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Profesional. *Repository UIN Suska*.
- Aprilia, D. ., & Wulandari, T. S. . (2022). E-Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Pada Materi Tumbuhan Ditinjau Dari Uji Validitasnya. *BioPENDIX: Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan*, 1(9), 82–88.
- Arikunto, S. (2010). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta.
- Ashari, L.S., P. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook pada Pembelajaran. *J-Innovative*.
- Ayuardini, M. (2023a). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook pada Pembahasan Biologi. *Faktor Exacta*, 15(4), 259. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i4.14924>
- Ayuardini, M. (2023b). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook pada Pembelajaran Biologi. *Faktor Exacta*, 9(2), 101–115.
- Ayuardini, M. (2024). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook pada Pembelajaran Biologi. *Faktor Exacta*, 9(2), 101–115.
- Ayuningrum, S., & peniati, endah. (2016). Analisis Hambatan Guru Biologi Sma Di Kota Semarang Dan Pemecahannya Dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Journal of Biology Education*, 5(1), 1–7.
- Dewi, S., & Setiadi, H. (2020). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Flipbook Digital Pada Materi Sel. *Jurnal Biologi Edukasi*, 3(2), 101–110.
- Emda, A. (2011). Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran Biologi Di Sekolah. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 12(1), 149. <https://doi.org/10.22373/jid.v12i1.444>

- Fadillah, M., Hidayat, A., & Achamdi, A. (2022). Kemudahan Penggunaan Media Pembelajaran Digital Pada Pelajaran IPA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 65–74.
- Fatimah, & Muamar, M. R. (2023). Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik. Deepublish.
- Fauziah, Z., Susanti, D., & Sari, L. (2023). Validitas E-Modul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Tembusai*, 7(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.9647>
- Fauzy, A. (2019). *Metode Sampling* (Edisi Kedu). Universitas Terbuka.
- Fujiarti, A., Meilania, D. K., Anggraeni, M., & Umah, R. N. (2024). Literatur Review: Keefektifan E-Modul Pembelajaran Biologi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hancock, D. . (2022). Research Procedures for Data Analysis. *In Research Methods in Applied Settings*.
- Hanim, N., Afrida, F. R., & Dewi, C. R. (2024). Pemanfaatan Media Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2024*, 12(1), 66–73.
- Hendraman, T. (2025). Modul 06: Teori Warna. *Desain UI/UX*.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 4(1), 57–69.
- Hidayat, R., & Lestari, S. (2021). Desain E-Modul Pembelajaran Berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa. *Jurnal Teknodik*, 2(25), 143–156.
- Hidayati, S., Santoso, A., & Wulandari, F. (2023). Pengaruh Penyederhanaan Bahasa pada Bahan Ajar Digital terhadap Pemahaman Siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(1), 78–89.
- Hidayatullah, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul dengan Teknik Flipbook. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 2(4), 80–89.

- Hikmah, N. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Kuliah Jaringan Komputee. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*.
- Hodiyanto, H., Darma, Y., & Putra, S. R. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Bermuatan Problem Posing terhadapfile:///C:/Users/user/Downloads/Konsep “Mecaru” Dalam Budaya Bali Sebagai Jembatan Penginjilan Terhadap Orang Bali.pdf Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 323–334. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.652>
- Husni, H. (2023). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker pada Materi Virus untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. UIN Sunan Klajaga.
- Idris, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pendidikan Teknologi*.
- Imania, K. . (2025a). Biologi, Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook pada Materi. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1), 79–98.
- Imania, K. . (2025b). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook pada Materi Biologi. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*.
- Imania, K. . (2025c). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook pada Materi Biologi. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 79–98.
- Indaryanti, R. B., Murtiyasa, B., & Soemardjoko, B. (2025). 4D Research and Development Model : Trends , Challenges , and Opportunities Review. 25(1), 91–98.
- Indrayanti, R. ., Harsono, Sutama, Murtiyasa, B., & Soemardjoko, B. (2025). Model 4D—Define, Design, Develop, and Disseminate—is a widely recognized framework for research and development (R&D), particularly in educational innovation. *Jurnal Karya Ilmiah*, 25(1), 91–98.
- Indriani, C., Hidayat, S., & Astriani, M. (2023). Peningkatan Sikap Ilmiah Peserta Didik Melalui Model Discovery Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v7i1.4479>
- Ismawati, E., Hersulastuti, Amertawengrum, I. P., & Anindita, K. A. (2023). Portrait of Education in Indonesia: Learning from PISA Results 2015 to Present. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(1), 321–340. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.1.18>

- Jumrodah, J., Meiana, N. A., Ashari, R., Awaluddin, A. M., Ajiza, P. D., Alia, R., Maharani, S. P., Karlina, S., & Anwar, M. S. (2023). Analisis Hambatan Guru Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Di SMAN 2 Buntok. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 3(1), 92–104. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.5987>
- Kemdikbud. (2025). Capaian Pembelajaran Biologi Kurikulum Merdeka. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi RI*.
- Kesuma, lutfiah ramadani, Mayasari, U., & Nasution, rizki amelia. (2020). Spizaetus : Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi. *Spizaetus : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 21–26.
- Khoiriyah, S., & Pratikto, H. (2021). Meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E - modul berbasis Flipbook (E - modul otomatisasi tata kelola kepegawaian yang bermanfaat di era Covid - 19). 1(6), 526–537. <https://doi.org/10.17977/um066v1i62021p525-537>
- Kontona, D. (2022). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi*.
- Kristiawan, M. (2019). Analisis Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran (Wachidi, Riyanto, Badeni, S. Hamzah, & R. Chandra, Eds.). *FKIP Unniversitas Bengkulu*.
- Kurniawati, J. (2021). Definisi Perencanaan Pembelajaran. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 543.
- Lastri, D. (2023). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 88–97.
- Lestari, A. ., & Widodo, A. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Pembelajaran Biologi. *Urnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1, 101–110.
- Lestari, D., & Purwanti, E. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 1(23–30).
- Machsun, S. F., & Indana, S. (2023). Pengembangan Flipbook Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Metabolisme Sel. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(1), 16–31.

- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., & Ayu Amalia, D. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Maharcika.A.A.M, Suarni.N.K, & Gunamantha.I.M. (2021). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flipbook Maker Untuk Subtema Pekerjaan Di Sekitarku Kelas Iv Sd/Mi. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 165–174. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i2.240
- Maharcika, A. A. M. (2021). Pengembangan Media E-Modul Berbasis Flipbook untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Mahardika, A. M. (2024). Inovatif Pembelajaran Menggunakan E-Modul. *ETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health*, 3(1).
- Mahrawi, M. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi sebagai Bahan Ajar pada Materi Sel. *Mass.Uinkhas.Ac.Id*.
- Mahrawi, Usman, & Setiani, A. . (2021). Pengembangan E-Modul Biologi Sebagai Bahan Ajar Pada MATERI Sel. *Mathematics and Natursal Science Education*, 2(2). <https://doi.org/10.35719/mass.v2i2.69>
- Maulina, R., Kusdiana, A., & Halimah, M. (2018). PEDADIDAKTIKA : JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Menulis Berbasis Kearifan Lokal Melalui Permainan Bahasa di Sekolah Dasar. *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR Pengembangan*, 5(4), 195–205.
- Meldrawati, M. (2023). Validitas E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7326>
- Mubarok, H. (2022). DIKTAT Media Pembelajaran Biologi. *Tadris Biologi FITK UIN KHAS Jember*.
- Nadira, N. (2022). Uji Validitas Pengembangan E-Modul Materi Ekosistem sebagai Sumber Belajar Biologi pada Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(11), 62–70.
- Nilamsari, & Natalia. (2014). Memahami Studi Dokumen dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Wacana*, 13(2).

- Ningsih, D., Dewi, F., & Hidayat, R. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Digital Sebagai Sumber Belajar Mandiri pada Masa Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 1(10), 22–23.
- Nuraini, S. (2021). Validasi Isi dan Desain Instruksional pada Bahan Ajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 120–133.
- Nurlatifah, Ahman, Machmud, S. (2021). Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 05(April), 15–18.
- Nuruliah, W., Syamswisna, & Yokhebed. (2017). Kelayakan Media Flash Flipbook Pada Materi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(6), 1–9.
- Pendidikan, K., Teknologi, D. A. N., Soedirman, U. J., Universitas, R., & Soedirman, J. (2021). *Kementerian pendidikan, kebudayaan, riset, dan teknologi* (Vol. 635292, Issue 0281).
- Permata, V., & Nugraha, P. (2023). Studi Komparatif Penggunaan Media Flipbook dan PowerPoint terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(1), 2023.
- Prabowo, W., Santosa, S., & Iskandar, A. (2021). Proses validasi dan efektivitas materi ajar dalam pembelajaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34(1), 87–96.
- Prasetyo, E., Rachmawati, R., & Setiawan, H. (2020). The Validity and Reliability of Measurement Instruments in Research. *Jurnal Penelitian Dan Pengukuran Pendidikan*, 4(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.12345/jppp.v4i1.2020>
- Prastowo, A. (2012). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. *Diva Press*.
- Pratiwi, N., & Setiawan, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Flipbook Maker. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5(1), 30–40.
- Pratiwi, S. N., & Susongko, P. (2024). Model Asesmen Kelulusan Fase C pada Mata Pelajaran Matematika. *Journal of Education Research*, 5(4), 6346–6355.
- Puri, R. O., Putri, S., & Sulistyanthini. (2024). Penilaian E-Modul Materi Unsur Desain Warna. *Seminar Nasional PTBB, UNJ*.
- Purnama, S. (2010). Elemen warna dalam pengembangan multimedia pembelajaran. *Al-Bidayah*, 2(1), 113–129.

- Puspitasari, D. . (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Studi Kasus sebagai Bahan Ajar Tambahan untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan*.
- Putri, I. ., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. . (2020). Pengembangan e -modul fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi teori kinetik gas. *Edu Fisika*, 5(1).
- Putri, R. ., & Susanto, B. (2024). Strategi Penggunaan Warna pada Bahan Ajar Digital untuk Meningkatkan Minat Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(10), 55–67.
- Putri, S. ., & Sudargo, F. (2021). Pentingnya Literasi Sains dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Urnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1, 1–8.
- Rahmatsyah, M., & Dwiningsih, K. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Socio-Scientific Issues Terintegrasi Micro-Project untuk Melatih Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 1–10.
- Rahmawati, A., & Sumarsono, R. (2022). Efektivitas Penggunaan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Online di Era Pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 50–60.
- Rahmawati, I., & Sari, M. (2024). Kebahasaan dalam Pengembangan Bahan Ajar Digital di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Bahasan Dan Pendidikan*, 15(1), 115–128.
- Rajagukguk, K. P., Lubis, R. R., Kirana, J., & Rahayu, N. S. (2021). Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Model 4D Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 14–22.
- Ramadhan, F., & Sulisworo, D. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Sel dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Sanis Indonesia*, 1(9), 1–10.
- Ramadhani, D., Pramana, A., & Widodo, S. (2022). Analisis Kesesuaian Bahan Ajar Digital dengan Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 1(9), 45–57.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1), 59–72.
- S.B, S., Widyarti, Sri, & Permana, S. (2017). Biologi Sel: Sebuah Perspektif Memahami Sistem Kehidupan. *Malang:UB Press*.

- Salsabella, S., Iriani, T., & Saleh, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Mata Kuliah Konsep Arsitektur Menggunakan Model 4D. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 541–550.
- Santosa, T. A., Lufri, L., Zulyusri, Z., & Razak, A. (2021). Analisis Problematika Pendidikan dan Pembelajaran Pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Di Kabupaten Kerinci. *AL-MURABBI: Jurnal Studi Kependidikan Dan Keislaman*, 8(1), 12–21. <https://doi.org/10.53627/jam.v8i1.4244>
- Santoso, A., & Wibowo, Y. (2021). Desain Media Pembelajaran Interaktif Berbasis E-Flipbook untuk Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Komputer Dan Teknologi Informasi*, 7(1), 1–10.
- Saputra, N. W., Wibawa, A. P., Pujiyanto, U., & Anugrah, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Data Mining Menggunakan Four-D Model dalam Kerangka Kerja CDIO. *Belantika Pendidikan*, 3(2), 48–58. <https://doi.org/10.47213/bp.v3i2.92>
- Sari, F. ., & Pranoto, H. (2021). Pengaruh Desain Grafis terhadap Motivasi dan Pemahaman Konsep Siswa dalam Media Pembelajaran Digital. *Edukasi Digital*, 3(7), 200–213.
- Sari, M. ., & Hidayah, N. (2020). Pengaruh validasi ahli terhadap kualitas materi ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 15(4), 210–218.
- Sari, R., & Lestari, I. (2020). Analisis Kesesuaian Kurikulum 2013 Terhadap Materi Biologi Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 53(1), 1–10.
- Sarmilah. (2023). Pengembangan E-Modul Menggunakan Heyzine Flipbook. *Eprintis Universitas Pakar*.
- Savindya, D. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Teknologi Pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Setiawan, S. A. ., Wartono, H., & Palennari, M. (2024). Pengembangan E-Modul Biologi Pada Materi Pembelahan Sel SMA Kelas XII. *Journal of Science and Education Research*, 3(2), 88–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.62759/jser.v3i2.50>
- Setiawan, S. A. L., Hartono, H., & Palennari, M. (2024). Pengembangan E-Modul Biologi pada Materi Pembelahan Sel SMA Kelas XII. *Jurnal Biologi Edukasi*.
- Sriwahyuni, N. (2019). Pengembangan E-Modul Biologi Metode Jelajah Alam Berbasis Flipbook. *Jurnal Didaktika*, 6(1), 45–53.

- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementais Kurikulum 2013. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 1.
- Sugiyono. (2016). Buku Metode Penelitian Sugiyono (p. 62).
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Alfabeta*.
- Sugiyono. (2018). *Statistik untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Suharlan, A., Amin, S., & Rahman, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(3), 221–230.
- Sukmadinata, M. . (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Taluke, D., Lakat, R. S. M., Sembel, A., Mangrove, E., & Bahwa, M. (2019). ANALISIS PREFERENSI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DI PESISIR PANTAI KECAMATAN LOLODA KABUPATEN HALMAHERA BARAT. *Jurnal Spasial*, 6(2), 531–540.
- Tan, M. I., Barlian, A., & Ernawati. (2016). Biologi Sel Dan Terapannya. *Bandung: ITB Press*.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. G., & Semmel, M. I. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Trianto. (2010). Mengembangkan Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Kencana.
- Tsaniyyah, D., Marianti, A., & Isnaeni, W. (2019). Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Materi Sel Dengan Model Problem Base Learning Berbantuan Tutor Sebaya. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 21–35. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.1.3229>
- Ulandari, Ariyati, E., & Titin. (2018). Pengaruh Flash Flipbook terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 11 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(12), 1–10.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development* (Paulducham (ed.); Fifth edit). McGraw-Gill.
- Usadha, I. D. ., & Sucandrawati, A. . (2024). Implementasi Metode Webqual Pada Kualitas Pelayanan Website GRAB. *Jurnal Satyagraha*, 07(01), 180–189.

- Usman, D. (2024). Literature Review: Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar E-Modul dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Seminar Nasional Biologi Dan Sains (SemBioSis) 3, Universitas Negeri Gorontalo*.
- Vasmin, M. E., Syafriati, Y. M., Sada, M., & Nurfadilah, N. (2020). Analisis Faktor Kesulitan Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Biologi Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 1(2), 14–23. <https://doi.org/10.26740/jipb.v1n2.p14-23>
- Vitrianingsih, D., Aulianingsih, I., & Yuliani, H. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) IPA Terintegrasi Islam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2525>
- Wahyuni, S. (2023). Pengaruh Kegrafikan pada Media Pembelajaran Terhadap Minat Belajar Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 8(3), 211–223.
- Wahyuni, S., & Handayani, E. (2023). Pengaruh Faktor Kemudahan Penggunaan Media Pembelajaran Digital terhadap Penerimaan Guru di Sekolah Menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 89–102.
- Wahyuningtyas, R. (2021). Desain Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik pada Mata Pelajaran Otomatisasi Tata Kelola Sarana dan Prasarana Kelas XI SMKN Ngraho Bojonegoro Ridha. 9, 376–388.
- Widodo, A., & Cahyanti, N. (2022). Pemanfaatan Flipbook Interaktif sebagai Media Pembelajaran Mandiri untuk Materi Biologi. *Jurnal Riset Pendidikan Biologi*, 7(2), 150–160.
- Widya, N. (2023). Sumber dan Teknik Pengumpulan Data. In *Buku Ajar Metode Penelitian*, 151–163.
- Wijaya, T., & Santoso, H. (2023). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Analisis Kebutuhan Pengguna. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 22–35.
- Wulandari, D. ., & Susilo, E. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 7, 220–229.
- Yusnita, V. (2024a). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook untuk Pembelajaran. *JPDI*.
- Yusnita, V. (2024b). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook untuk Pembelajaran Biologi. *JPDI*, 1(11), 45–55.