

**VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS *E-MODUL* PERPADUAN
FLIPBOOK DALAM MATERI BAKTERI PADA SISWA
KELAS X SMAN 16 PEKANBARU**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Biologi**



**ALIA NURANTI
NIM. 2284205033**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN DAN VOKASI
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2026**

ABSTRAK

Nuranti Alia, 2026 : Validitas dan Praktikalitas *E-Modul* perpaduan *Flipbook* dalam materi bakteri pada siswa kelas X SMAN 16 Pekanbaru

Salah satu bentuk inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan *e-modul*, yaitu modul elektronik yang dapat diakses melalui berbagai perangkat digital sehingga memungkinkan siswa belajar secara fleksibel, baik secara mandiri maupun bersama guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas *e-modul* perpaduan flipbook pada materi bakteri untuk siswa kelas X SMAN 16 Pekanbaru. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model pengembangan 4D, yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di SMAN 16 Pekanbaru. Penelitian ini melibatkan 6 validator dan 25 siswa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil validitas ahli materi memiliki rata-rata 88,39% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas ahli bahasa memiliki rata-rata 88,54% yang termasuk dalam kategori sangat valid, dan validitas ahli media memiliki rata-rata 91,73% termasuk dalam kategori sangat valid. Tanggapan respon siswa memperoleh total nilai 90,23% termasuk kategori sangat Praktis. Tanggapan Respon guru memperoleh 94,53 Termasuk kategori Sangat Praktis. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *E-Modul* perpaduan *Flipbook* sangat valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci : E-Modul, Flipbook, Bakteri

ABSTRACT

Nuranti Alia, 2026 : *Validity and Practicality of E-Modules combining Flipbooks in bacterial material for X grade students at SMAN 16 Pekanbaru*

*One rapidly developing form of innovation is the use of **e-modules**, which are electronic modules that can be accessed through various digital devices, allowing students to learn flexibly, either independently or together with the teacher. This study aims to determine the validity and practicality of the flipbook e-module on bacteria for 10th grade students at SMAN 16 Pekanbaru. This study is a research and development study that uses the 4D development model, which includes the stages of definition, design, and development. This study was conducted in January 2026 at SMAN 16 Pekanbaru. This study involved 3 validators and 25 students. The data obtained were analyzed descriptively, qualitatively, and quantitatively. Based on data analysis, the results showed that the content expert validity had an average of 88,39%, which was classified as highly valid. The language expert validity had an average of 88,54%, which was classified as highly valid, and the media expert validity had an average of 91,73%, which was classified as highly valid. Student response feedback obtained a total score of 90,23%, which falls into the highly practical category. Teacher response feedback obtained a score of 94,53%, which falls into the highly practical category. Based on the research results, it can be concluded that the E-Module combined with Flipbook is very valid and suitable for use in learning.*

Keywords: E-Module, Flipbook, Bacteria

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

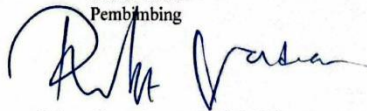
Judul : VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS E-MODUL
PERPADUAN FLIPBOOK DALAM MATERI BAKTERI
PADA SISWA KELAS X SMAN 16 PEKANBARU

Nama : Alia Nuranti

NIM : 2284205033

Program Studi : Pendidikan Biologi

DISETUJUI
Pembimbing



Rahmat Ramadansur, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1003058901

DIKETAHUI

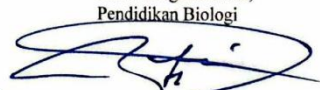


Dekan FADIKSI
Universitas Lancang Kuning



Dr. Herlinawati, S.S., M.Ed
NIDN. 1010037901

Ketua Program Studi,
Pendidikan Biologi



Rikizaputra, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1016088602

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

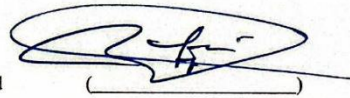
Skripsi dengan judul:

VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS *E-MODUL* PERPADUAN
FLIPBOOK DALAM MATERI BAKTERI PADA
SISWA KELAS X SMAN 16 PEKANBARU

Telah diseminarkan pada tanggal 24 Februari 2026

DISETUJUI

Penguji 1 : Rikizaputra, S.Pd., M.Pd



Penguji 2 : Raudhah Awal, S.Pd., M.Pd



Penguji 3 : Rahmat Ramadansur, S.Pd., M.Pd



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- a. Karya tulis saya dengan judul “Validitas dan Praktikalitas *E-Modul* Perpaduan *Flipbook* Dalam Materi Bakteri Pada Siswa Kelas X SMAN 16 Pekanbaru” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di program studi pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan dan Vokasi Universitas Lancang Kuning.
- b. Karya tulis ini murni gagasan penelitian perumusan teori para ahli yang saya gunakan tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
- c. Karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas sesuai dengan aturan pengutipan dan dicantumkan sebagai referensi pada halaman daftar pustaka.
- d. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbersamaan dari pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Pekanbaru, 24 Februari 2026

Saya yang menyatakan

Alia Nuranti
NIM. 2284205033

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan taufik hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Validitas dan Praktikalitas *E-Modul* Perpaduan *Flipbook* Dalam Materi Bakteri Pada Siswa Kelas X SMA 16 PEKANBARU ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini dapat selesai dengan baik karena bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. Junaidi, S.S., M.Hum Selaku Rektor Universitas Lancang Kuning
2. Dr. Herlinawati, S.S, M.Ed Selaku Dekan Fadiksi.
3. Rikizaputra, S.Pd, M.Pd Selaku Ketua Prodi S1 Pendidikan Biologi.
4. Rahmat Ramadansur, S.Pd., M.Pd Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen penguji yang senantiasa memberikan masukan dan arahnya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Dosen-dosen Fakultas Pendidikan dan Vokasi Universitas Lancang Kuning yang telah memberikan dan membekali dengan berbagai ilmu dan pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.
7. Seluruh Staff Biro Fakultas Pendidikan dan Vokasi yang telah memberikan pelayanan terbaik pada penulis dalam rangka penyelesaian skripsi ini.
8. Teristimewa kepada Ibu tercinta Ibu Nursima memberikan dukungan dan motivasi yang luar biasa untuk menyelesaikan skripsi ini hingga

selesai dan Ayah terhebat Ayah Almistar (Alm), penulis mengucapkan terima kasih atas segala kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang telah diberikan selama hidupnya. Meskipun ayah telah lebih dahulu berpulang, setiap nasihat, didikan, dan kenangan yang diberikan akan selalu hidup dalam hati penulis. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan menempatkan ayah di tempat terbaik di sisi-Nya. Kenangan dan kasih sayang ayah akan selalu penulis kenang sepanjang hidup.

9. Abang Tersayang abang Robi, abang Eko, kakak Hani dan kakak cerli yang telah bersedia menjadi tempat berkeluh kesah, memberikan support dan motivasi yang luar biasa untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan oleh abang dan kakak.
10. Sahabat seperjuangan Bintang Oktaviani, Ellys veronika, Laura Gracelia dan Putri Sinta maria. terimakasih atas suka dan duka selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Kepada seseorang yang sangat berarti dalam kehidupan penulis, Ryan Suhandika, terima kasih atas segala perhatian, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan sejak tahun 2018 hingga saat ini. Kehadiranmu membawa banyak kebahagiaan dan membuat perjalanan hidup penulis terasa lebih bermakna.
12. Teman seperjuangan yang saling memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis berharap dapat memperoleh saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang.

Pekanbaru, 23 Februari 2026

Alia Nuranti

228420533

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Definisi Operasional.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Modul Pembelajaran.....	7
B. <i>E-Modul</i> atau Modul Elektronik	10
C. <i>Flipbook</i>	13
D. Materi Bakteri	16
E. Penelitian Relevan.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Desain Penelitian.....	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian	37
D. Parameter Penelitian.....	38

E. Instrumen Penelitian.....	38
F. Alur Penelitian	51
G. Jadwal Penelitian	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian.....	53
B. Pembahasan.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur bakteri.....	17
Gambar 2. Struktur bakteri.....	20
Gambar 3. Struktur Pili dan Fimbriae.....	21
Gambar 4. Contoh bakteri Heterotrof.(a) Mycobacterium tuberculosis dan Lactobacillus bulgaricus	23
Gambar 5. Contoh Bakteri Autotrof (a) Bakterioklorofil (b) bakteri nitrifikasi ...	24
Gambar 6. Pembelahan Biner.....	26
Gambar 7. Reproduksi para seksual (a) transformasi dan (b) transduksi	27
Gambar 8. Reproduksi secara konjugasi.....	28
Gambar 9. Proses pembuatan biogas yang dibantu oleh bakteri	31
Gambar 10. Yogurt yang merupakan hasil fermentasi asam laktat.....	33
Gambar 11. Prosedur penelitian	41
Gambar 12. Gambar Langkah-langkah pengembangan 4D	41
Gambar 13. Alur Penelitian.....	51
Gambar 14. Cover E-Modul.....	62
Gambar 15.Kata Pengantar	62
Gambar 16.Daftar Isi	63
Gambar 17.Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	63
Gambar 18.Peta Konsep.....	63
Gambar 19.Kegiatan Pembelajaran	63
Gambar 20.Perbaikan penulisan e-modul	64
Gambar 21.(a) Ukuran Gambar sebelum Revisi (b) Perbaikan Ukuran Gambar Sesudah Revisi.....	66
Gambar 22.(a) Daftar pustaka sebelum Revisi (b) Daftar Pustaka sesudah Revisi	67
Gambar 23.(a) Tampilan Materi sebelum Revisi (b) Tampilan Materi Sesudah Revisi.....	69
Gambar 24.(a) Tampilan materi Sebelum Revisi (b) Tampilan Materi Sesudah Revisi.....	71
Gambar 25.(a) Tampilan kode QR sebelum Revisi (b) Tampilan Kode QR Sesudah Revisi.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi, Ahli Bahasa,dan Ahli.....	39
Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	39
Tabel 3. Validator Instrumen Tes	46
Tabel 4. Analisis Data Angket Validitas	48
Tabel 5. Kriteria Kelayakan.....	48
Tabel 6. Skor Penilaian Angket <i>Praktikalitas guru dan siswa</i>	49
Tabel 7. Kriteria Pemberian Nilai Praktikalitas	50
Tabel 8. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	52
Tabel 9.Instrument Ahli Materi	58
Tabel 10.Instrument Ahli Bahasa.....	59
Tabel 11.Instrumen Ahli Media	59
Tabel 12.Validitas Materi dari Aspek Kelayakan Isi dan Penyajian	65
Tabel 13.Validitas Bahasa dari Aspek Kelayakan Bahasa dan Komunikasi	68
Tabel 14.Validitas Media dari Aspek Kelayakan Kefrafikan.....	70
Tabel 15.Praktikalitas siswa Terhadap E-Modul	74
Tabel 16.Praktikalitas Guru Terhadap E-Modul.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.Lembar Wawancara Guru Biologi SMAN 16 Pekanbaru	91
Lampiran 2.Dokumentasi Wawancara Guru Biologi SMAN 16 Pekanbaru.....	104
Lampiran 3.Lembar Validasi Ahli Materi 1.....	105
Lampiran 4.Lembar Validasi Ahli Materi 2.....	108
Lampiran 5.Lembar Validasi Ahli Bahasa 1	111
Lampiran 6.Lembar Validasi Ahli Bahasa 2.....	114
Lampiran 7.Lembar Validasi Ahli Media 1	117
Lampiran 8.Lembar Validasi Ahli Materi 2.....	120
Lampiran 9.Lembar Praktikalitas Guru 1.....	123
Lampiran 10.Lembar Praktikalitas Guru 2.....	126
Lampiran 11.Lembar Praktikalitas Siswa	128
Lampiran 12.Rekapitulasi Validasi Ahli Media.....	136
Lampiran 13.Rekapitulasi validasi ahli materi.....	136
Lampiran 14.Rekapitulasi Validasi ahli Bahasa	137
Lampiran 15.Rekapitulasi Respon Siswa.....	137
Lampiran 16. Rekapitulasi respon guru	139
Lampiran 17. Surat izin Riset.....	141
Lampiran 18.Surat Izin Riset Dinas Pendidikan	142
Lampiran 19.Modul Ajar Guru.....	143

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Perkembangan pesat teknologi digital pada abad ke-21 telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan. Sistem pembelajaran yang sebelumnya bergantung pada media cetak kini bergeser menuju pemanfaatan media digital yang lebih interaktif, fleksibel, dan mudah diakses oleh siswa maupun guru (Said, 2023). Transformasi digital ini didorong oleh kebutuhan pembelajaran modern yang menuntut efisiensi, kemandirian, dan kemampuan siswa dalam mengakses materi secara mandiri. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa perkembangan teknologi mendorong penggunaan media pembelajaran digital untuk meningkatkan efektivitas belajar.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi juga telah mendorong integrasi teknologi dalam pembelajaran melalui kebijakan Merdeka Belajar. Kebijakan ini memfasilitasi guru untuk mengembangkan media pembelajaran digital yang inovatif dan sesuai karakteristik materi pelajaran. Pembelajaran berbasis teknologi dipandang mampu meningkatkan pengalaman belajar dan memfasilitasi gaya belajar siswa yang semakin variatif dalam era digital (Kemendikbud RI, 2022).

Salah satu bentuk inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan *e-modul*, yaitu modul elektronik yang dapat diakses melalui berbagai perangkat digital sehingga memungkinkan siswa belajar secara fleksibel, baik secara mandiri maupun bersama guru. *E-modul* memberikan berbagai keunggulan seperti visualisasi materi, penyajian multimedia, serta tampilan yang lebih menarik dibandingkan modul cetak konvensional.

Dalam perkembangan lebih lanjut, *e-modul* hadir dalam bentuk *flipbook*, yaitu modul digital yang menyerupai buku fisik dengan efek lembaran yang dapat dibalik. *Flipbook* mampu memberi pengalaman membaca yang lebih nyaman dan interaktif, sehingga mendorong keterlibatan siswa dalam proses belajar. Penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *flipbook* efektif diterapkan pada pembelajaran biologi, seperti pada materi ekskresi dan virus, di mana media ini terbukti valid dan praktis digunakan oleh guru dan siswa. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa respons siswa terhadap *flipbook* sangat positif dan meningkatkan pemahaman materi (Wicaksono *et al.*, 2022).

Salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran biologi adalah materi mikroorganisme, termasuk bakteri dan protista, yang dianggap abstrak karena sifatnya mikroskopis dan tidak dapat diamati secara langsung. Oleh sebab itu, pembelajaran materi ini membutuhkan media visual yang kuat agar siswa dapat membangun representasi mental yang akurat. Sejumlah penelitian mengenai *flipbook* pada materi protista menunjukkan bahwa media ini sangat valid dan terbaca dengan baik oleh siswa. Penelitian lain yang mengembangkan *e-booklet* berbasis *flipbook* pada materi yang sama juga menunjukkan kelayakan yang tinggi dari segi isi maupun tampilan (Nurhalimah *et al.*, 2024).

Wilayah Pekanbaru sendiri, penggunaan media digital dalam pembelajaran semakin berkembang, terlihat dari berbagai penelitian terkait pengembangan *e-modul* yang dilakukan pada sekolah-sekolah di kota tersebut. Siswa di wilayah ini telah menunjukkan kesiapan dalam menggunakan perangkat elektronik sebagai sumber belajar, sehingga penerapan *e-modul* Perpaduan *flipbook* sangat berpotensi untuk dioptimalkan, termasuk pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA.

Dalam penelitian pengembangan media pembelajaran, uji validitas dan praktikalitas merupakan dua aspek yang sangat penting. Validitas berkaitan dengan kesesuaian isi, kelayakan materi, serta kualitas tampilan modul; sementara praktikalitas berkaitan dengan kemudahan penggunaan oleh guru dan siswa. Banyak penelitian pengembangan modul *flipbook* menunjukkan bahwa media ini secara konsisten memperoleh kategori “sangat valid” dari validator ahli dan “sangat praktis” dari pengguna. Hal ini menegaskan bahwa *flipbook* memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dalam pembelajaran biologi.

Meskipun penelitian terkait *e-modul flipbook* cukup banyak dilakukan, fokus pada materi bakteri di kelas X SMA masih sangat terbatas. Padahal, materi bakteri merupakan bagian dasar dalam mikrobiologi yang penting untuk dipahami siswa karena menjadi fondasi bagi materi biologi lain, seperti virus, protista, dan ekologi mikroorganisme. Salah satu penelitian yang mengembangkan *e-modul* berbasis flip HTML5 pada materi Archaeobacteria dan Eubacteria memang menunjukkan hasil validitas dan praktikalitas yang tinggi, namun penelitian tersebut belum dilakukan di konteks sekolah di Pekanbaru sehingga belum dapat dipastikan kesesuaiannya dengan karakteristik siswa lokal.

Beberapa penelitian menemukan bahwa *flipbook* menjadi lebih efektif apabila dikombinasikan dengan model pembelajaran tertentu, misalnya Problem Based Learning (PBL). Penggabungan kedua hal tersebut terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan, terutama pada materi sains yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Penelitian pengembangan *e-modul flipbook* yang mengintegrasikan model ini menunjukkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Khadijah *et al.*, 2025)

Pendidikan tinggi, penelitian mengenai *e-modul* praktikum mikrobiologi untuk siswa berbasis *flipbook* juga menunjukkan hasil yang positif. Tingkat kelayakan yang tinggi dari ahli materi dan media, serta respons siswa yang baik terhadap kepraktisan modul, memperkuat bukti bahwa *flipbook* sangat tepat diterapkan pada materi-materi mikrobiologi, termasuk bakteri. Hal ini mendukung relevansi penggunaan *flipbook* pada jenjang SMA.

Pengalaman selama masa pandemi COVID-19 juga mempercepat adaptasi pembelajaran digital. Penelitian yang mengembangkan modul berbasis *flipbook* untuk materi bakteri pada masa pembelajaran daring menunjukkan bahwa media digital sangat efektif digunakan meskipun siswa belajar dari rumah. Setelah pandemi berakhir, media digital seperti *flipbook* tetap relevan digunakan karena fleksibilitas dan daya tariknya.

Mengingat kompleksitas materi bakteri dan pentingnya visualisasi dalam membantu pemahaman siswa, diperlukan upaya pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan perkembangan teknologi. SMAN 16 Pekanbaru sebagai institusi pendidikan yang sudah mulai menerapkan teknologi dalam pembelajaran berpotensi menjadi tempat yang tepat untuk mengimplementasikan *e-modul flipbook* dalam pembelajaran biologi.

Penelitian mengenai validitas dan praktikalitas *e-modul* perpaduan *flipbook* pada materi bakteri untuk siswa kelas X SMAN 16 Pekanbaru sangat penting dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi guru biologi dalam menyediakan media pembelajaran yang menarik, mudah digunakan, dan sesuai kebutuhan siswa. Selain itu, penelitian ini dapat memperkaya literatur mengenai penggunaan media *flipbook* dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi bakteri yang masih jarang diteliti pada tingkat SMA.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini memfokuskan diri pada Validitas dan Praktikalitas *e-modul* perpaduan *Flipbook* dalam Materi Bakteri pada Siswa Kelas X SMAN 16 Pekanbaru. Media ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dengan cara menghadirkan representasi visual yang menarik, meningkatkan pemahaman konseptual, serta memotivasi siswa dalam mempelajari Biologi secara menyeluruh.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Validitas dan Praktikalitas *E-Modul* Perpaduan *Flipbook* dalam Materi bakteri pada siswa Kelas X SMAN 16 Pekanbaru?

C. Batasan Masalah

Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D, terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*) dan penyebaran (*Disseminate*). batasan masalah pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*), hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu dan kondisi dalam penelitian.

D. Definisi Operasional

Berdasarkan judul penelitian, maka definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis dan terencana berdasarkan kurikulum yang berlaku. Modul ini dikembangkan dalam satuan pembelajaran terkecil yang mencakup tujuan pembelajaran, materi pokok, kegiatan belajar, serta evaluasi yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai kompetensi tertentu (Suswati *et al.*, 2022).
2. *E-modul* adalah media pembelajaran berbasis digital yang berfungsi sebagai salah satu sarana inovatif dalam proses pembelajaran, yang direka untuk menggantikan atau melengkapi media pembelajaran konvensional. *E-modul* ini dirancang sedemikian rupa sehingga dapat diakses melalui perangkat elektronik (komputer, tablet, smartphone) kapanpun dan dimanapun oleh peserta didik. Dengan penyajian materi yang sistematis, desain yang menarik, serta integrasi elemen multimedia — seperti teks, gambar, audio, dan video *e-modul* mampu meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam belajar (Ari Fujiarti *Et al.*, 2022).
3. *Flipbook* merupakan media pembelajaran digital interaktif yang diakses melalui perangkat elektronik seperti laptop, tablet, atau smartphone. Media ini berbentuk modul digital yang menampilkan halaman-halaman layaknya buku cetak, tetapi dilengkapi dengan efek membalik halaman (page-turning animation) sehingga memberikan pengalaman membaca yang lebih natural dan mendukung proses belajar mandiri (Sari & Ahmad ,2024).
4. Bakteri
Bakteri merupakan mikroorganisme uniseluler prokariotik yang tidak memiliki membran inti sejati dan berukuran mikroskopis, umumnya hidup secara bebas di berbagai habitat seperti tanah, air, udara, serta di dalam tubuh makhluk hidup. Bakteri memiliki struktur sel yang sederhana, terdiri

atas dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, dan materi genetik berupa DNA sirkular (Malahayati, 2025).

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui Validitas dan Praktikalitas *E-Modul* Perpaduan *Flipbook* dalam Materi bakteri pada siswa Kelas X SMAN 16 Pekanbaru.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan peningkatan pengetahuan, khususnya di bidang teknologi pendidikan terkait dengan pembuatan *e-modul*.
- b. Sebagai referensi bagi peneliti yang melakukan penelitian sejenis.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Melalui penggunaan *e-modul* dapat meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga aktif melakukan eksplorasi, berdiskusi, dan melakukan refleksi melalui percakapan perpaduan *flipbook* yang kontekstual terhadap materi bakteri.

b. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini dapat di manfaatkan untuk mengembangkan kreativitas para pendidik agar lebih inovatif dalam penyusunan bahan ajar, sehingga mampu menciptakan pembelajaran biologi yang bermakna dan menarik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai validitas dan praktikalitas *e-modul* perpaduan *flipbook* pada materi bakteri di siswa kelas X SMAN 16 Pekanbaru, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran biologi. Hasil validasi oleh ahli materi memperoleh nilai rata-rata sebesar 88,39%, yang termasuk dalam kategori sangat valid, ahli bahasa, dan ahli media menunjukkan bahwa *e-modul* berada pada kategori sangat valid. Validitas dari aspek materi menunjukkan bahwa isi *e-modul* telah sesuai dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta kebenaran konsep biologi pada materi bakteri. Selain itu, materi disajikan secara sistematis dan runtut sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak dan mikroskopis.

Ditinjau dari aspek kebahasaan mendapatkan nilai rata-rata 88,54% kategori sangat valid, *e-modul* perpaduan *flipbook* dinilai sangat valid karena menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif, serta sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa kelas X. Kalimat yang digunakan jelas, tidak berbelit-belit, dan mampu menyampaikan informasi dengan efektif sehingga mendukung pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Sementara itu, dari aspek media memperoleh nilai rata-rata sebesar 91,73% dengan kategori sangat valid, *e-modul* perpaduan *flipbook* memiliki tampilan visual yang menarik, tata letak yang rapi, kombinasi warna yang proporsional, serta penggunaan gambar dan ilustrasi yang relevan dengan materi bakteri. Hal ini menjadikan *e-modul* tidak hanya layak secara isi, tetapi juga menarik dan nyaman digunakan dalam proses pembelajaran.

Selain validitas, hasil uji praktikalitas guru menunjukkan bahwa *e-modul* perpaduan *flipbook* termasuk dalam kategori sangat praktis dengan nilai rata-rata sebesar 94,53 %. Hasil uji praktikalitas siswa menunjukkan bahwa *e-modul* perpaduan *flipbook* termasuk dalam kategori sangat praktis dengan

nilai rata-rata sebesar 90,23% dengan kategori sangat praktis hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* mudah digunakan, mudah diakses melalui perangkat digital, serta membantu proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. *E-modul* ini juga dinilai mampu meningkatkan minat belajar siswa dan mendukung pembelajaran mandiri. Dengan demikian, secara keseluruhan *e-modul* perpaduan *flipbook* pada materi bakteri dinyatakan sangat valid dan sangat praktis, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi untuk siswa kelas X SMAN 16 Pekanbaru.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Bagi guru biologi, disarankan untuk memanfaatkan *e-modul* perpaduan *flipbook* ini sebagai media pembelajaran pendukung maupun sebagai bahan ajar utama dalam menyampaikan materi bakteri. Guru juga diharapkan dapat mengombinasikan penggunaan *e-modul* dengan model atau metode pembelajaran yang inovatif agar proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna bagi siswa.

1. Bagi peserta didik, disarankan untuk menggunakan *e-modul* perpaduan *flipbook* ini secara optimal, baik saat pembelajaran di kelas maupun untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Pemanfaatan *e-modul* secara maksimal diharapkan dapat membantu siswa memahami materi bakteri dengan lebih baik serta meningkatkan hasil belajar.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang tidak hanya terbatas pada uji validitas dan praktikalitas, tetapi juga mengkaji efektivitas *e-modul* perpaduan *flipbook* terhadap peningkatan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, atau literasi sains siswa. Selain itu, pengembangan *e-modul* serupa dapat diterapkan pada materi biologi lainnya atau dikombinasikan dengan model pembelajaran tertentu agar manfaatnya semakin luas.

3. Bagi pihak sekolah, diharapkan dapat mendukung pemanfaatan dan pengembangan media pembelajaran digital seperti *e-modul* perpaduan *flipbook* dengan menyediakan sarana dan prasarana yang memadai. Dukungan tersebut diharapkan mampu mendorong terciptanya pembelajaran berbasis teknologi yang efektif dan berkelanjutan di SMAN 16 Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatma, R., & Thana, N. (2023). Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis Flipbook Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zuhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 191-202.
- Anggraini, W. (2022). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Ari Fujiarti, I., Rahmawati, D., & Nugraha, A. (2022). Literatur Review: Pengaruh Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(3), 159–166.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Asri, I. I., Syamsi, A., & Atikoh, N. (2025). Pengembangan media flipbook digital pada materi rantai makanan (food chain) kelas V MI Al-Washiliyah Perbutulan. *Jurnal Hujjah: Humanities, Education, Law and Social Sciences*, 2(02), 49–60.
- Boleng, D.T. 2015. *Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar*. 1 . Malang : UMM Press.
- Budiastuti, R. (2021). Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Kelas Xi Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS). *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(April), 49–58
- Cahyono, B. (2024). Pengembangan Flipbook Digital sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Digital Nusantara*, 1(1), 1–10.
- Dewy, A. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Mandiri untuk Meningkatkan Kemandirian dan Efektivitas Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Inovatif*, 6(3), 45–54.
- Diana, N. (2021). Pengembangan E-Modul Digital Interaktif Sebagai Sumber Belajar Mandiri Mahasiswa di Era Pembelajaran Daring. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2), 101–110.
- Hafsan. 2011. *Mikrobiologi Umum*. Makassar : Alauddin University Press.

- Hidayat, R., Prasetyo, B., & Lestari, S. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kemandirian Siswa di Era Digital. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 11(1), 45–53.
- Hikmawan, S. S. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Minat Belajar Matematika Siswa Sma Melalui Project-Based Learning Model Dengan Pendekatan Steam (Pjbl-Stream) (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Hingmane, G. O., & Rahmadona, S. (2025). Feasibility Assessment Of a Nursing Learning E-book Through Content and Media Expert Validation. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*.
- Holderman, M. V. dkk. 2017. “Identifikasi Bakteri Pada Pedagang Ekskalator di Salah Satu Pusat Perbelanjaan di Kota Manado”. *Jurnal Ilmiah Sains*. 17 (1).
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2024). E-Modul Sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127–133.
- Ika, P. dan Hidayati .2016. Mikrobiologi Dasar.
- Irianto, K. 2016. Pemanfaatan Bakteri Untuk Keselamatan Lingkungan.
- Khadijah, S., Saadi, P., & Winarti, A. (2025). Pengembangan E-modul Berbasis Flipbook dengan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Koloid. *Journal of Chemistry and Education (JCAE)*, 9(1), 1-10.
- Khanifah. 2012. “Uji Potensi Probiotik *Lactobacillus plantarum* yang Diisolasi dari Usus Halus Itik Mojosari (*Anas Plathyrinchos*) secara In Vitro”. Thesis. UIN Maulana Malik Ibrahim. hlm 12.
- Khasanah, B. U., Doyan, A., Gunawan, G., Susilawati, S., Kartini, K., Hakim, S., & Mulyadi, L. (2019). Analysis Validation Of Learning Media Quantum Phenomenon. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.
- Khasani, Ikhsani. 2010. “Pemanfaatan Bioteknologi Berbasis Mikroorganisme Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Perikanan Nasional”. *Media Akuakultur*. 5 (1) : 23-24.
- Kurniawan, A. N., Adeduntan, R. I., & Tariq, A. A. (2024). General Soedirman: History Learning Media Based On Digital Comics. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 5(1).
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2021). E-Modul dan Inovasi Media Pembelajaran Digital. *Journal of Educational Research (JER)*, 4(1), 83-88.

- Lee, H., dkk. (2023). Simulasi Virtual Dalam Pendidikan Biologi: Studi Kasus Ekosistem. *Jurnal Internasional Pendidikan Sains* , 45(4), 567-589.
- Malahayati. (2025). Bakteri: Ciri, Peran, dan Klasifikasi. *Jurnal Kreativitas*, 5(1), 22–30.
- Matondang, Z., Djulia, E., Sriadhi, & Simarmata, J. (2019). Evaluasi Hasil Belajar. *Yayasan Kita Menulis* : Medan.
- Maulana, I., Ganefri, G., & Yulastri, A. (2024). Practicality Of Using E-learning Learning Media In Entrepreneurship Courses. *Journal International of Lingua and Technology*, 3(1).
- Mayasari, U. 2020. Mikrobiologi. Medan : UIN Sumatera Utara.
- Nguyen, T., dkk. (2022). Personalisasi dalam Pembelajaran Bahasa Berbasis AI. *Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pendidikan* , 70(3), 1123-1145.
- Notowinarto dan Agustina, F. 2015. Populasi Bakteri Heterotrof di Perairan Pulau Bulang Batam.1 (3) : 335.
- Nurdayati, W., Wiryanto, & Setianingsih, R. (2026). Developing Constructivism-Based Student Worksheets to Improve Learning Outcomes On Surface Area in Phase C. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 17(1), 141–156.
- Nurhalimah, N., Saputra, H., & Lestari, D. (2024). Pengembangan E-booklet Berbasis Flipbook pada Materi Protista untuk Meningkatkan Keterbacaan dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 45–56.
- Nurhasanah, A., Handoyo, E., Widiyatmoko, A., & Rusdarti. (2025). Digital-based Learning Media Innovation: Improving motivation and science learning outcomes. *International Journal on Social and Education Sciences*.
- Pitaloka, A. A. D., Rostika, R. D., & Wahyuningsih, Y. (2022). The Development of Digital Book Media Materials for ASEAN Countries Learning in Elementary School. *International Journal of Learning and Instruction*.
- Prasetya, R. N., Budiman, R. D. A., Astuti, A., Friani, D. A., & Siradjuddin, S. (2025). Student Perceptions of The use of Interactive Digital Media in Improving Learning Motivation. *Juwara: Jurnal Wawasan dan Aksara*.
- Purwanto, N. (2012). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Putri, A., & Sari, B. (2023). Mengintegrasikan teknologi digital dalam pendidikan biologi SMA di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* , 9(1), 45-62.

- Putri, M. H. dkk. 2017. Mikrobiologi. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Rahayu, W. P. dkk. 2018. Escherichia coli : Patogenesis, Analisis, dan Kajian Risiko. Bogor : IPB Press.
- Ramadansur, R., Sembiring, A. K., Dinata, M., Nur Ichwany, R. T., Rizky, R., & Akbar, M. A. (2024). Development Of Animal Structure Practicum E-Module On Canva Application. *Jurnal Bioedukatika*, 12(3).
- Ristanto, R. H., Heryanti, E., & Madaniyyah, N. (2023). E-Modul Edu-Kehati Berbasis I-SETS dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi (JP2B)*, 7(1), 12–20.
- Said, S. (2023). Peran Teknologi Digital sebagai Media Pembelajaran di era Abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan dan Ekonomi*, 6(2), 194–202.
- Saputra, M. A., Hadi, S., Sholahuddin, A., Sulastri, A., Hasbie, M., Aufa, M. N., & Fitri, M. (2023). Validity Of Science Module With the Collaborative Based Science Learning Model to Improve Critical Thinking Skills and Decision Making Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.
- Sari, D., dkk. (2021). Pengembangan E-modul Interaktif untuk Biologi Sel. *Jurnal Pendidikan Biologi* , 55(2), 201-215.
- Sari, N., & Ahmad, R. (2024). Pengembangan E-modul Berbasis Flipbook untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Sugiyono (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Bandung: Alfabeta.
- Susanto, A. 2018. Bakteriologi. Mojokerto : Stikes Majapahit.
- Suswati, Subhan, & Hermansyah. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, Universitas Bengkulu.
- Trisnawati, D., Widya, F., & Fujiarti, A. (2024). Studi Literatur: Pengaruh E-Modul terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi*, 9(1), 33–42.
- Wibowo, D., Sugiarto, A., & Arif, M. (2025). Pengembangan Flipbook Digital sebagai Media Pembelajaran Akuntansi. *Ainara Journal*, 6(1), 55–64.

- Wicaksono, A., Kurniawan, D., & Pratiwi, R. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flipbook pada Materi Biologi untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(3), 215–227.
- Wildana, A. A., Aristya, P. D., & Budiarmo, A. S. (2023). Pengembangan Modul Flipbook Digital Berbasis STEM Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 57–66.
- Winarsih, S., Nusan, T., dan Citerawati, Y.W. 2011. Reproduksi dan Pertumbuhan Mikroorganisme.
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2023). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi COVID-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 109-120.
- Yusmaniar. dkk. 2017. Mikrobiologi dan Parasitologi. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.