

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
BIOLOGI BERBASIS *AUGMENTED REALITY* (AR)
PADA MATERI VIRUS SEBAGAI MEDIA BELAJAR
PESERTA DIDIK KELAS X DI SMA/ MA**

SKRIPSI

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:
Erika Fitriningsih
21104070005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1472/Un.02/DT/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS
AUGMENTED REALITY (AR) PADA MATERI VIRUS SEBAGAI MEDIA BELAJAR
PESERTA DIDIK KELAS X DI SMA/ MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ERIKA FITRININGSIH
Nomor Induk Mahasiswa : 21104070005
Telah diujikan pada : Rabu, 11 Juni 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 684ba8c3ec27e



Penguji I

Erna Wulandari, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 684b8d978f3bd



Penguji II

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

Valid ID: 684ba2d493474



Yogyakarta, 11 Juni 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 684bbc9e43122

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi saudara Erika Fitriningsih
Lamp. : 3 eksemplar

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 : Erika Fitriningsih
NIM : 21104070005
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Virus Sebagai Media Belajar Peserta Didik Kelas X Di 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 Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 13 Juni 2025
Pembimbing


Annisa Fitanti, S.Pd.Si., M.Pd.
NIP.: 19871031 201503 2 006

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erika Fitriningsih
NIM : 21104070005
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Virus Sebagai Media Belajar Peserta Didik Kelas X Di SMA/MA

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya adalah hasil karya atau penelitian saya sendiri bukan plagiasi dari hasil karya orang lain. Jika ternyata di kemudian hari terbukti plagiasi maka saya bersedia untuk ditinjau kembali hak kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Juni 2025

Yang menyatakan,


Erika Fitriningsih
21104070005

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS
AUGMENTED REALITY (AR) PADA MATERI VIRUS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI SMA/ MA**

Erika Fitriningsih
21104070005

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X SMA/ MA dan mengetahui kualitas modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus. Penelitian ini merupakan penelitian R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk pada penelitian ini dinilai menggunakan instrument berupa lembar angket kualitas produk. Produk dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 3 *peer reviewer*, 1 guru biologi, dan 15 respon peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta. Hasil akhir penelitian ini berupa modul dalam bentuk cetak dengan AR marker yang dapat dipindai menggunakan *smartphone* untuk mengakses objek *Augmented Reality* (AR) pada materi virus. Hasil penilaian kualitas produk yang telah dinilai oleh ahli materi mendapatkan persentase keidealan sebesar 86,7%, ahli media mendapatkan persentase keidealan sebesar 82%, *peer reviewer* mendapatkan persentase keidealan sebesar 99%, guru biologi mendapatkan persentase keidealan sebesar 84%, dan respon peserta didik mendapatkan persentase keidealan sebesar 91%, kelimaanya mendapat persentase keidealan dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian kualitas produk dapat disimpulkan bahwa produk layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik kelas X SMA/MA.

Kata kunci: Modul, *Augmented Reality* (AR), Virus, Media Pembelajaran

**DEVELOPMENT OF BIOLOGY LEARNING MODULES BASED ON
AUGMENTED REALITY (AR) ON VIRUS MATERIAL AS A
LEARNING MEDIA IN HIGH SCHOOL/VOCATIONAL SCHOOL**

Erika Fitriningsih
21104070005

ABSTRACT

This research aims to develop a biology learning module based on *Augmented Reality* (AR) on the virus material as a learning medium for class X SMA/MA students and to find out the quality of the learning module for biology based on AR. *Augmented Reality* (AR) on virus material. This research is an R&D (Research and Development) research using the ADDIE research model (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The products in this study were assessed using an instrument in the form of a questionnaire sheet. *checklist*. The product is evaluated by 1 material expert, 1 media expert, 3 *peer reviewer*, 1 biology teacher, and 15 responses from class X students of SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta. The final result of this study is a printed module with an AR marker that can be scanned using *smartphone* to access objects *Augmented Reality* (AR) on virus material. The results of the product quality assessment that has been assessed by material experts obtained an ideal percentage of 86.7%, media experts obtained an ideal percentage of 82%, *peer reviewer* get an ideal percentage of 99%, biology teachers get an ideal percentage of 84%, and student responses get an ideal percentage of 91%, all five get an ideal percentage with a very good category. Based on the results of the product quality assessment, it can be concluded that the product is suitable for use as a biology learning medium for grade X SMA/MA students.

Keywords: *Module, Augmented Reality (AR), Virus, Instructional Media*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Janganlah takut jatuh karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah yang selanjutnya”

(Buya Hamka)

“It’s fine to fake it until you make it, until you do, until it true”

(Taylor Swift)

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Baskara Putra-Hindia)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

~be kind, be humble, be love~

Alhamdulillahirabbil Alamin, karya ini merupakan bentuk rasa syukur saya kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat karunia pertolongan tiada henti hingga saat ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan sejauh ini.

Kepada kedua Orang Tua saya tercinta, Bapak Sunaryo dan Ibu Sudarmi yang telah merawat, membimbing, dan melindungi dengan tulus serta penuh keikhlasan, mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya, serta senantiasa mendoakan dan memberi semangat juga dukungan sepenuh hati.

Kepada kedua kakak saya Budi Qoirudin dan Nanang Dwi Prasetya, seluruh keluarga tercinta dan keponakan yang selalu menjadi penyemangat terbaik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Virus Sebagai Media Pembelajaran Di SMA/MA”**. Penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan skripsi ini tidak akan berjalan lancar. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Lutfhi, M.Si., Ph.D., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi beserta jajarannya.
4. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si. M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan, serta membantu memberikan petunjuk, penguatan tema, dan isi skripsi penulis dengan penuh kesabaran.

5. Seluruh Bapak/ Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang selama ini telah memberikan berbagai wawasan, pengetahuan, dan pengalaman serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
6. Ibu Erna Wulandari, M. Sc., selaku dosen ahli materi dan Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd., selaku dosen ahli media
7. Ibu Rizky Restu Romadhona, M.Pd., selaku guru Biologi SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
8. Orang tua saya, Bapak Sunaryo dan Ibu Sudarmi yang telah senantiasa memberikan doa, dukungan, dengan tulus, penuh keikhlasan mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya selama ini serta berperan penting dalam proses menyelesaikan program studi. Kepada kakak-kakak saya, Budi Qoirudin dan Nanang Dwi Prasetya dan segenap keluarga yang sudah memberikan semangat dan kebahagiaan terbaik.
9. Segenap teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2021, teman-teman KKN, dan teman-teman PLP, yang berjuang bersama dari awal hingga akhir untuk mewujudkan cita-cita, terima kasih atas kebersamaannya.
10. Erika Fitriningsih yang sudah kuat melewati segala lika liku yang terjadi dengan berbagai kondisi. Mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

Yogyakarta, 23 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori.....	12
1. Hakikat Pembelajaran Biologi	12
2. Hakikat Media Pembelajaran	13
3. Modul Pembelajaran	20
4. <i>Augmented Reality</i>	27
5. Virus.....	30
B. Penelitian Relevan.....	50

C. Kerangka Berpikir	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	54
A. Model Pengembangan	54
B. Prosedur Pengembangan	56
C. Uji Coba Produk.....	64
D. Teknik Pengumpulan Data	66
E. Teknik Analisis Data	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR).....	71
B. Pembahasan.....	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	115
A. Kesimpulan.....	115
B. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	124

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tujuan Pembelajaran	58
Tabel 2. Kategori penilaian oleh ahli materi dan ahli media.....	65
Tabel 3. Kategori penilaian respon <i>peer reviewer</i> , guru dan peserta didik ..	66
Tabel 4. Pemberian skor untuk para ahli dan guru biologi.....	68
Tabel 5. Pemberian skor untuk peserta didik.....	68
Tabel 6. Kriteria penilaian ideal	69
Tabel 7. Presentase penilaian kualitas	70
Tabel 8. Masukan dan tindak lanjut oleh ahli materi.....	89
Tabel 9. Masukan dan tindak lanjut oleh ahli media.....	89
Tabel 10. Masukan dan tindak lanjut oleh <i>peer reviewer</i>	91
Tabel 11. Masukan dan tindak lanjut oleh guru biologi.....	92
Tabel 12. Hasil penilaian produk oleh ahli materi	93
Tabel 13. Hasil penilaian produk oleh ahli media.....	94
Tabel 14. Hasil penilaian oleh <i>peer reviewer</i>	95
Tabel 15. Hasil penilaian produk oleh guru biologi.....	96
Tabel 16. Hasil respon peserta didik.....	97
Tabel 17. Hasil penilaian produk secara keseluruhan.....	102

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Tubuh Virus	35
Gambar 2. Bentuk Tubuh Virus	38
Gambar 3. Siklus litik dan siklus lisogenik.....	43
Gambar 4. Diagram Kerangka Berpikir	53
Gambar 5. Langkah Penelitian R&D dengan pendekatan ADDIE	55
Gambar 6. Desain isi modul.....	60
Gambar 7. Desain Uji Coba	64
Gambar 8. Tampilan Web Assemblr Studio	82
Gambar 9. Tampilan awal.....	82
Gambar 10. Fitur <i>Super Simple Editor</i> dan <i>Default Editor</i>	83
Gambar 11. Ruang Kerja Pembuatan AR	83
Gambar 12. Tampilan Import 3D.....	84
Gambar 13. Objek 3D <i>Augmented Reality</i>	85
Gambar 14. Tampilan Saat Menyimpan AR.....	85
Gambar 15. Tampilan Download Marker	86
Gambar 16. Tampilan Cover.....	86
Gambar 17. Karakteristik	86
Gambar 18. Peta Konsep.....	87
Gambar 19. Kegiatan Belajar.....	87
Gambar 21. Kegiatan	87
Gambar 20. Barcode.....	87
Gambar 23. Uji Kompetensi	87
Gambar 22. Diskusi.....	87
Gambar 24. Soal Evaluasi.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli, <i>Peer reviewer</i> , dan Guru Biologi.....	125
Lampiran 2.	Kisi-kisi Instrumen untuk Respon Peserta didik.....	127
Lampiran 3.	Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi.....	129
Lampiran 4.	Instrumen Penilaian untuk Ahli Media	133
Lampiran 5.	Instrumen Penilaian untuk Guru Biologi	137
Lampiran 6.	Instrumen Penilaian untuk <i>Peer reviewer</i>	142
Lampiran 7.	Rubrik Penilaian.....	147
Lampiran 8.	Instrumen untuk Respon Peserta Didik.....	157
Lampiran 9.	Rubrik untuk Respon Peserta Didik.....	160
Lampiran 10.	Analisis Penilaian Ahli Materi	165
Lampiran 11.	Analisis Penilaian Ahli media.....	166
Lampiran 12.	Analisis Penilaian oleh <i>Peer reviewer</i>	167
Lampiran 13.	Analisis Penilaian oleh Guru Biologi.....	169
Lampiran 14.	Analisis Respon Peserta Didik.....	170
Lampiran 15.	Surat Izin Penelitian	171
Lampiran 16.	Surat Telah Melakukan Penelitian	172
Lampiran 17.	Dokumentasi	173
Lampiran 18.	CV	176

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan rancangan berpikir seseorang dan berperan dalam mengembangkan atau meningkatkan potensi dalam diri yang dimiliki manusia (Moto, 2019). Peranan pendidikan dapat menentukan keberhasilan dan kesuksesan seseorang yang didukung oleh adanya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, pemanfaatan teknologi informasi perlu ditingkatkan, agar proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang. Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 19 tentang Standar Nasional Pendidikan, bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan dapat bersifat interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang, serta dapat memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, dan memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian berdasarkan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Permendikbud, 2013).

Proses pembelajaran seringkali menghadapi suatu tantangan, salah satunya yaitu pengajaran yang masih konvensional. Pengajaran konvensional berfokus pada pengajaran langsung dari guru, sehingga siswa cenderung bersifat pasif saat pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan masih terbatas

menggunakan buku teks yang di sediakan guru, dan terkadang gambar yang disajikan di dalam buku tidak dapat secara langsung dipahami oleh peserta didik (Aprilinda *et al.*, 2020). Pembelajaran merupakan proses memberikan bimbingan maupun bantuan kepada peserta didik dalam kegiatan belajar. Kegiatan belajar dilakukan dengan adanya strategi, teknik, sumber belajar, dan media pembelajaran (Pane & Darwis Dasopang, 2017).

Media pembelajaran merupakan sarana pendistribusian materi yang dibagikan guru kepada peserta didik untuk mencapai suatu kompetensi dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran sangat penting karena dengan adanya media, materi pembelajaran dapat disampaikan dengan lebih jelas. Guru dituntut untuk dapat merancang suatu program pembelajaran dan mengembangkan media pembelajaran yang menarik dalam mengelola kelas agar tujuan akhir dari proses pembelajaran tercapai (Suprihatningrum J, 2014). Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan secara kreatif oleh guru adalah modul. Guru dapat memanfaatkan peran teknologi sebagai kepentingan pembelajaran (Sa'diah *et al.*, 2022). Salah satu pembelajaran yang membutuhkan inovasi teknologi adalah pembelajaran biologi, karena biologi termasuk mata pelajaran yang tidak terlepas dari proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan serta objek-objek abstrak di dalamnya (Sholikha *et al.*, 2024). Biologi yaitu cabang ilmu sains yang mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan kehidupan di bumi, serta objek kajiannya mencakup semua makhluk hidup (Zahra *et al.*, 2021).

Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang mencakup pengetahuan berupa fakta, konsep, serta proses penemuan. Pelajaran biologi termasuk pelajaran yang sulit, sehingga memerlukan pengetahuan yang konkret maupun media pembelajaran yang nyata (Magdalena, 2020). Kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam mempelajari biologi, salah satunya pada materi virus. Materi virus bersifat abstrak serta mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki organisme mikroskopik lainnya, sehingga memerlukan visualisasi yang detail agar dapat mudah dipahami. Bentuk visualisasi suatu objek dapat dibuat dengan adanya teknologi yang semakin berkembang (Anisa *et al.*, 2022).

Teknologi merupakan bagian dari perkembangan zaman yang tidak dapat dipisahkan dari berbagai bidang, salah satunya yaitu bidang pendidikan (Zahwa & Syafi'i, 2022). Pada pendidikan di sekolah, guru dituntut untuk dapat memadukan atau memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan guru untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi biologi yang sifatnya abstrak dan sedang berkembang pesat untuk memvisualisasikan gambar dalam bentuk 3 dimensi adalah *Augmented Reality* (Gani, 2023).

Augmented Reality merupakan sebuah konsep yang menggabungkan informasi digital dalam bentuk gambar 3 dimensi, video, audio, atau teks dalam dunia maya sehingga dapat diperlihatkan secara nyata (Tasrif *et al.*, 2020). *Augmented Reality* masih sedikit dikembangkan di dalam dunia pendidikan, sehingga peluang pengembangannya dalam proses pembelajaran

masih sangat besar. Salah satu upaya untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih menarik dan efektif adalah penggunaan modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Penggunaan *Augmented Reality* dalam modul pembelajaran dapat memperjelas penyajian informasi dalam bentuk 3 dimensi, serta membantu peserta didik dalam memahami materi yang bersifat abstrak (W. P. Sari & Marfiah, 2020).

Modul berbasis *Augmented Reality* ini akan memberikan pengalaman baru dalam proses pembelajaran, karena dapat memvisualisasikan suatu objek seperti melihat aslinya. Gambar yang terdapat dalam modul kebanyakan berupa gambar dua dimensi, sehingga peserta didik hanya dapat melihat permukaannya saja, dan tidak dapat melihat secara menyeluruh bagian gambar yang disajikan. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan suatu produk berupa modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi khususnya pada materi abstrak yaitu virus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kadek Agus Kamiana, dkk (2019) dengan hasil yang menunjukkan bahwa *Augmented Reality Book* sebagai media pembelajaran virus berada dalam kategori sangat baik dengan rerata persentase penilaian sebesar 98,67%, rerata persentase penilaian ahli media sebesar 89,23%, dan rerata persentase respon siswa sebesar 83,50% (Kamiana *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 10 November 2024 dengan guru biologi di SMA Muhamadiyah 5 Yogyakarta,

diketahui bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran biologi masih sangat minim atau terbatas. Guru hanya menggunakan media 2 dimensi berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), sehingga modul pembelajaran biologi belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD cenderung berisi bacaan yang padat, yang memungkinkan peserta didik cepat merasa jenuh dalam proses pembelajaran. Pembelajaran biologi masih belum optimal dalam memvisualisasikan materi yang dianggap abstrak, karena terbatasnya mikroskop dan buku teks yang tersedia. Pelaksanaan praktek pembelajaran virus, memerlukan adanya alat berupa mikroskop elektron karena virus yang ukurannya sangat kecil sulit untuk dilihat secara langsung. Materi biologi yang abstrak dan mikroskopik akan sulit untuk dipahami apabila tidak didukung dengan data visual yang dapat merangsang otak. Peserta didik juga kesulitan dalam memahami materi virus, banyak peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM (70) dengan nilai rata-rata 65 (Sholikha *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu adanya penelitian pengembangan mengenai media pembelajaran yang inovatif dan menarik dengan bantuan teknologi masa kini yaitu modul berbasis *Augmented Reality* pada pembelajaran biologi khususnya materi virus. Pengembangan media berbasis *Augmented Reality* ini dibantu dengan aplikasi *Assmblr Edu* yang dapat di download melalui play store, app store, atau dapat diakses melalui web <https://edu.assmblrworld.com/>. Dengan adanya pengembangan modul berbasis *Augmented Reality* ini, diharapkan mampu membantu peserta didik

untuk berinteraksi dengan objek visual secara nyata, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan melalui penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Virus Sebagai Media Pembelajaran di SMA/MA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran cetak yang digunakan guru belum bervariasi, yaitu hanya terpaku pada LKPD yang cenderung berisi bacaan padat, sehingga peserta didik kurang berperan aktif pada saat proses pembelajaran.
2. Media pembelajaran berupa modul berbasis *Augmented Reality* khususnya pada materi virus yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar mandiri belum tersedia.
3. Materi virus yang bersifat abstrak memerlukan visualisasi dalam penyampaian.
4. Peserta didik masih banyak yang belum memenuhi standar KKM terutama pada materi virus. Sebesar 60% peserta didik mendapatkan nilai dibawah KKM (70) pada materi virus dengan nilai rata-rata 65.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka peneliti membatasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Subjek penelitian

Peserta didik kelas X SMA 5 Muhammadiyah Yogyakarta (15 peserta didik).

2. Objek penelitian

- a. Penelitian ini difokuskan pada pembuatan produk berupa modul berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus untuk peserta didik kelas X.
- b. Penelitian ini menggunakan kurikulum merdeka Fase E kelas X SMA/MA.
- c. Modul berbasis *Augmented Reality* ini mencakup beberapa pokok materi: sejarah virus, pengertian virus, ciri-ciri virus, bentuk-bentuk virus, struktur virus, reproduksi virus, dan peranan virus.
- d. Objek *Augmented Reality* yang dibuat meliputi: struktur virus, salah satu bentuk virus (virus influenza), dan replikasi virus.
- e. Produk yang dibuat dilakukan dengan uji coba terbatas, penilaian instrument penelitian dilakukan oleh dosen pembimbing, ahli media, ahli materi, guru biologi, dan respon peserta didik.
- f. Penelitian menggunakan metode penelitian R&D (*Research & Development*) dengan model pengembangan ADDIE yang dimodifikasi menjadi sebatas *development*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji oleh peneliti sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* pada materi virus sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik kelas X SMA/MA?
2. Bagaimanakah kualitas produk pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* pada materi virus sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik kelas X SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Mengetahui pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* pada materi virus sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik kelas X SMA/MA.
2. Mengetahui kualitas produk pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* pada materi virus sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik kelas X SMA/MA.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* materi virus sebagai media untuk peserta didik Kelas X SMA/MA yang mengacu pada kurikulum merdeka dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Fase E.
2. Modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini dirancang menggunakan bantuan aplikasi Canva untuk desain layout, cover, dan

content. Kemudian untuk pembuatan AR menggunakan bantuan website *Assemblr Studio* yang merupakan bagian dari *Assemblr Edu*.

3. Modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini didalamnya terdapat 3 kegiatan belajar serta QR code yang dapat di scan untuk visualisasi struktur, bentuk, dan replikasi virus secara 3 dimensi.
4. Modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini dikembangkan dengan menggunakan hasil studi pustaka dari berbagai referensi diantaranya yaitu buku biologi, hasil penelitian, jurnal, dan artikel.
5. Produk ini dicetak dengan ukuran kertas A4 (29,7 x 21 cm) dengan orientasi kertas *portrait*. Jenis kertas yang digunakan untuk sampul adalah kertas *Ivory* 230 gsm dengan laminasi *glossy* dan bagian isi menggunakan kertas *art paper* 150 gsm.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai kalangan yang terlibat. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat bagi guru, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan alternatif media pembelajaran dalam pengajaran materi virus kepada peserta didik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, serta menjadi masukan dalam upaya meningkatkan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berupa modul berbasis *Augmented Reality*.
2. Bagi peserta didik, diharapkan dapat menjadi salah satu media pembelajaran pada materi virus dengan pengalaman yang berbeda karena

adanya pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat dipelajari secara mandiri.

3. Bagi sekolah, diharapkan dapat menambah variasi serta memberikan referensi dalam mengembangkan media pembelajaran khususnya modul yang dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.
4. Bagi peneliti, dapat mengembangkan dan membuat modul pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi berupa *Augmented Reality* dalam dunia pendidikan.
5. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan referensi serta inspirasi dalam penelitian pengembangan media pembelajaran dengan produk dan materi yang berbeda.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dan batasan pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Modul berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran peserta didik pada materi virus kelas X SMA/MA.
 - b. Produk yang dihasilkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai materi virus karena di dalam modul terdapat tujuan pembelajaran, materi, kegiatan mandiri, diskusi, uji kompetensi, soal

evaluasi, dan QR Code virus 3 dimensi yang dapat di scan dan dipelajari secara mandiri oleh peserta didik.

- c. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik mengenai kebenaran konsep biologi pada materi virus dan memahami peran dari modul berbasis *Augmented Reality*.
 - d. Ahli media memiliki pemahaman yang baik mengenai standar kualitas modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang meliputi bahasa, penyajian, serta visualisasi media.
 - e. Guru biologi SMA/MA memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep materi virus, bahasa, penyajian, karakteristik modul, visualisasi media, dan peran modul berbasis *Augmented Reality*.
 - f. Teman sejawat sebagai *peer reviewer* memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas modul berbasis *Augmented Reality*.
2. Keterbatasan Pengembangan
- a. Modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan hanya memuat materi virus kelas X SMA/MA.
 - b. Modul pembelajaran yang dikembangkan dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, *peer reviewer*, dan guru biologi serta diuji coba secara terbatas kepada 15 siswa SMA/MA kelas X.
 - c. QR code virus 3 dimensi yang terdapat di dalam modul hanya struktur virus, bentuk virus influenza, dan replikasi virus.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran pada materi virus di kelas X SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Produk modul biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus sebagai media pembelajaran untuk peserta didik kelas X SMA/MA telah dikembangkan menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*). Pada penelitian ini, hanya dilakukan sampai tahap pengembangan (*Development*) dengan uji terbatas kepada 15 peserta didik kelas XI SMA/MA karena keterbatasan waktu.
2. Kualitas produk berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru biologi mendapatkan kategori Sangat Baik (SB) dengan presentase keidealan sebesar 86,7% dari ahli materi, 82% dari ahli media, 99% dari *peer reviewer*, dan 84% dari guru biologi. Penilaian oleh respon peserta didik mendapatkan kategori Sangat Setuju (SS) dengan presentase keidealan sebesar 91%. Dengan demikian, menyatakan bahwa produk modul biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus sebagai media pembelajaran untuk peserta didik

kelas X SMA/MA yang telah dikembangkan memiliki kualitas yang sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran peserta didik.

B. Saran

Saran untuk pengembangan produk modul biologi selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan modul biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi virus sebagai media pembelajaran untuk peserta didik kelas X SMA/MA hingga tahap *evaluate*.
2. Memaksimalkan penggunaan *software* aplikasi *Assemblr Edu* untuk membuat objek *Augmented Reality*. Pada modul yang telah dikembangkan, objek 3 dimensi pada bentuk virus masih terbatas yaitu hanya berupa virus berbentuk bulat (*influenza*), sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menambah objek 3 dimensi pada bentuk virus lainnya misalnya virus berbentuk batang, oval, atau *polyhedral*.
3. Bagi peneliti lain, juga dapat mengembangkan modul biologi berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan muatan materi yang lain dalam kemasan yang lebih bagus serta penampilan media yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. A. P., & Yuesti, A. (2019). Metode-Penelitian-Bisnis-Kuantitatif-Dan-Kualitatif. In CV. Noah Aletheia (Vol. 1, Issue 1).
- Akcayair. (2017). *Augmented Reality in Educatin: Asystematic Review of the Literature*. Educational Technology & Society.
- Akhmad Sugiarto. (2022). Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peredaran Darah. *Jurnal Guru Inovatif*, 1–13.
- Akmal. (2022). *Virus dan Peranannya*.
- Anisa, I. S., Triwoelandari, R., & Yono, Y. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa Sd/Mi. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(2), 224–233. <https://doi.org/10.24176/re.v12i2.6840>
- Aprilinda, Y., Endra, R. Y., Afandi, F. N., Ariani, F., Cucus, A., & Lusi, D. S. (2020). Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. *Explore:Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 11(2), 124. <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i2.1591>
- Asmin, M., Sahabuddin, E. S., & Makkasau, A. (2023). Alam Berbasis Literasi Siswa Kelas Iv Sd Negeri 2 Terang- Development of Literacy-Based Science Learning Modules. *Pinisi Journal of Art, Humanity & Social Studies*, 1–14.
- Black, J.G. & Black, L. . (2015). *Microbiology: Principles and Explorations*.
- Campbell dkk. (2020). *Biologi jilid 8th*. Erlangga.
- Darmawan Harefa, dkk. (2023). *Teori Perkembangan Peserta Didik*. CV Jejak.
- Dini Kesumah. (2020). *Modul Pembelajaran Biologi*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Erlina, E. (2020). Penerapan Metode Question Student Have Dalam Upaya Peningkatan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Konsep Virus Di Man 4 Pidie. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 2(1), 88–100. <https://doi.org/10.47647/jsh.v2i1.140>
- Fadilah, A., Nurzakiyah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media

Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.

- Fahmi Syahputra dkk. (2024). Pemanfaat Augmented Reality Dalam Pembelajaran Interaktif Tentang Bencana Alam. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 4.
- Fatrima Santri Syafri. (2018). *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer Di Program Studi Tadris Matematika Iain Bengkulu*. Cv. Zigie utama.
- Fayrus, & Slamet, A. (2022). *Model Penelitian Pengembangan (R n D)*.
- Firmadani, F., & Syahroni, M. (2020). Pengembangan Modul Mata Kuliah Manajemen Pendidikan Berbasis Hots. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(2), 279–288. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v3i2.1293>
- Gaol, A. F. L., Azizahwati, & Zulhelmi. (2022). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Augmented Reality pada Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 14190–14199. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/4684>
- Halim, A & Rahmawati, N. (2021). Analisis Kebahasaan Dalam Modul Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 90–98.
- Handika, Y. (2023). *Pengembangan Modul berbasis Augmented reality pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*. 1–258.
- Hardianti, H., Copriady, J., & Haryati, S. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality. *Chemistry Education Review (CER)*, 3(2), 109.
- Hasan, A. M., Latjompoh, M., & Nusantara, E. (2018). *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Issue November).
- Hatta Gani. (2023). *Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Modul Biologi Berbasis Android*. Cv. Sketsa Media.
- Herlianty, & Lilis, S. (2018). *Mikroorganisme Bagi Kehidupan Manusia*. Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan- Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementrian Pendidikan dan kebudayaan.
- Hidayati, N., Mustofa, R. F., & Putra, R. R. (2021). *Jurnal Pendidikan Biologi*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), 146–157.
- Hisyaam. (2021). *Materi Biologi SMA 10 Semester 1: Pengertian, Jenis, dan Contoh Virus*.

- Husni, A., & Rahman, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 123–130.
- Junaidi, J. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3(1), 45–56. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>
- Jusuf, H., & Sobari, A. (2021). Pelatihan Pembuatan Modul Pembelajaran untuk Mendukung Pembelajaran Online. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 33–37.
- Kamiana, A., Kesiman, M. W. A., & Pradnyana, G. A. (2019). Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 8(2), 165. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v8i2.18351>
- Kemendikbud. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E-Fase F Untuk SMA/MA/Program Paket C*.
- Kustini, N & Sari, D. (2021). The Role of Interactive Media in Enchancing Students Independent Learning. *Journal of Educational Technology*, 5(2), 45–56.
- Kuswandi. (2023). *Sains Virus*. Gadjah Mada University Press Anggota IKAPI dan APPTI.
- Magdalena, I. dkk. (2020). Pengembangan Suplemen Augmented Reality Animation Pada Buku Mata Pelajaran Biologi Untuk Penguatan Kognitif Siswa SMA. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 29–39. <https://doi.org/10.17977/um038v3i12019p029>
- Maharani, D & Sari, R. (2021). Pengaruh Desain Cover Buku Ajar Terhadap Minat Baca Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 45–52.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran, Mengembangkan Standar Kompetensi guru*. Rosdakarya.
- Manaf, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran PAI Berbasis Modul. *KASTA : Jurnal Ilmu Sosial, Agama, Budaya Dan Terapan*, 2(3), 139–147. <https://doi.org/10.58218/kasta.v2i3.376>
- Mardiyah, F. H., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2020). Penggunaan aplikasi augmented reality untuk memfasilitasi penguasaan konsep peserta didik tentang siklus hidup tumbuhan dan keterampilan berpikir kreatif. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(2), 55–62. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v3i2.25796>

- Mauladafi. (2023). *Pengembangan Aplikasi Ardigest Dilengkapi Flashcard Berteknologi Augmented Reality Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*.
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>
- Muhammad Noor. (2022). *Media Pembelajaran Berbasis Teknologi* (Mei Aulia (ed.)). PT Multi Kreasi Satudelapan.
- Nana Sudjana. (2017). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya.
- Nugroho, A & Sari, D. (2020). Pengaruh Kualitas Penyajian Terhadap Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 11(1), 56–63.
- Nur Azizah, S. (2021). Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Al-Hadits. *Jurnal Literasiologi*, 6(1). <https://doi.org/10.47783/literasiologi.v6i1.242>
- Nurdyansyah. (2015). *M. Musfiqon dan Nurdyansyah. N. (2015). Pendekatan Pembelajaran Saintifik . Sidoarjo: Nizamia learning center., 41. 20.*
- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). Belajar Dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Permendikbud. (2013). Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 19 tentang Standar Nasional Pendidikan. *Panduan Konseling Behaviorall Dengan Teknik Self Management Untuk Meningkatkan Kerja Keras Siswa*, 2, 1–7.
- Piaget, J. (1976). *The Child and Reality: Problems of Generic Psychology*. Basic Books.
- Pofylia, N. dkk. (2023). Pengembangan Modul Ajar Sejarah Berbasis Augmented Reality Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 10, 118–129.
- Pratiwi, D & Setiawan, A. (2021). Analisis Kualitas Isi Modul Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 34–42.
- Purnamawati, P., SUPRIADI, S., Arfandi, A., Ponta, T., & Mukhlisin. (2021). *Panduan Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR)*. i–22. [http://eprints.unm.ac.id/21721/2/Buku Panduan Penggunaan Media.pdf](http://eprints.unm.ac.id/21721/2/Buku_Panduan_Penggunaan_Media.pdf)

- S.Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316. <https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Sa'diah, S., Ruhiat, Y., & Sholih, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Siswa Sekolah Dasar. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 13(1), 21–29. <https://doi.org/10.31932/ve.v13i1.1489>
- Sari, D.P & Hidayati, N. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(2), 89–96.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Sari, W. P., & Marfiah, D. R. (2020). Jurnal Pendidikan Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 50.
- Setiyadi, Muhammad Wahyu, Ismali, H. A. G. (2017). Development of a Biology Learning Module Based on a Scientific Approach to Improve Student Learning Outcomes Learning Outcomes and Creative Thinking Skills. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102–112. <https://ojs.unm.ac.id/JEST/article/view/3468>
- Sholikha, A. M., Bachrib, B. S., & Dewi, U. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Problem Based Learning dalam Materi Virus Biologi. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(3), 2663–2668. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.3549>
- Sidik, D. F., & Gerhana, Y. A. (2023). Rancangan Bangun Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Augmented Reality pada Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar di Sekolah *Jurnal Abdimas Peradaban*, 4(1), 71–90. <http://jurnal.abdimas.id/index.php/peradaban/article/view/49%0Ahttp://jurnal.abdimas.id/index.php/peradaban/article/download/49/42>
- Siregar, R. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Addie Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Akuntansi Siswa Pada SMK PABA Binjai. *Liabilities (Jurnal Pendidikan Akuntansi)*, 2(1), 68–87. <https://doi.org/10.30596/liabilities.v2i1.3336>
- Sitepu, E. N. (2021). Media Pembelajaran Berbasis Digital. *Mahesa*, 1(1), 242–248. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.195>

- Sudarisman, S. (2010). Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010*, 237–243.
- Sugiantara, I. P., Listarni, N. M., & Pratama, K. (2024). Urgensi Pengembangan Media Pembelajaran Lingkaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Literasi Digital*, 4(1), 73–80. <https://doi.org/10.54065/jld.4.1.2024.448>
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). Addie Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (Mie) Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 277–286. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14892>
- Sugiyanti, Y. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2DR: Teori dan Praktek*. Lembaga Akademik & Research Institute.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmawati, R & Hidayati, N. (2020). Evaluasi Kualitas Modul Pembelajaran Berbasis Teknologi augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 9(3), 112–120.
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis Scientific Approach untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v4i2.2535>
- Suprihatningrum J. (2014). *Strategi Pembelajaran (Teori dan Aplikasi)*. Ar-Ruzz Media.
- Susi Laelawati. (2021). *Mengenai Virus* (L. Chandayani (ed.)). Penerbit PT Perca.
- Tasrif, E., Mubai, A., Huda, A., & Rukun, K. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis augmented reality menggunakan aplikasi Ar_Jarkom pada mata kuliah instalasi jaringan komputer. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 8(3), 217. <https://doi.org/10.29210/153400>
- Ummah, K. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Reading, Questioning, And Answering (RQA) Materi Virus Kelas X. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 8(1), 19–25. <https://doi.org/10.29407/jbp.v8i1.15264>
- Ummah, M. S. (2019). Model Pembelajaran ADDIE Intregasi PEDAT Di SMK PGRI Karisma Bangsa. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.reg>

sciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

- Vivien Pitriani, N. R., Wahyuni, I. G. A. D., & Gunawan, I. K. P. (2021). Penerapan Model Addie Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Lectora Inspire Pada Program Studi Pendidikan Agama Hindu. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 515–532. <https://doi.org/10.37329/cetta.v4i3.1417>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Yulia N, dkk. (2023). *Development of Augmented Reality-Based Learning Media on Virus Material for High School Students Yulia Nasibatul Mahmudah, Zulkarnain Gazali, Nurmiati**. 1(2), 67–70.
- Yumelda. (2022). *Pengembangan Media E-Booklet Pada Materi Virus Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Di Smk Negeri 1 Trumon Timur*. 93.
- Yusup, A. H., Azizah, A., Reejeki, Endang, S., & Meliza, S. (2023). Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dalam Media Sosial. *JPI: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(5), 1–13. <https://doi.org/10.59818/jpi.v3i5.575>
- Zahra, P., Gresinta, E., & Pratiwi, R. H. (2021). Pengaruh Kecerdasan Intrapersonal Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Biologi. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 48. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8087>
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61–78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>
- Zaini, H., & Dewi, K. (2017). Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini. *Raudhatul Athfal: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 81–96. <https://doi.org/10.19109/ra.v1i1.1489>