

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *AUGMENTED*
REALITY MENGGUNAKAN PENDEKATAN
KONSTRUKTIVISME PADA MATERI SISTEM
PERNAPASAN MANUSIA KELAS V SD/MI**



SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana**

Disusun oleh:

Mifta Auliya Shirin

NIM: 22104080031

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2026**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mifta Auliya Shirin

NIM : 22104080031

Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi saya ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan skripsi saya ini merupakan hasil karya/penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari karya/penelitian orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 28 Juni 2026

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Mifta Auliya Shirin

NIM: 22104080031

SURAT PERNYATAAN BERJILBAB

SURAT PERNYATAAN BERJILBAB

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mifta Auliya Shirin

NIM : 22104080031

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya tidak akan menuntut program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas pemakaian jilbab dalam ijazah strata satu Pendidikan saya, seandainya suatu hari nanti terdapat instansi yang menolak ijazah tersebut karena penggunaan jilbab.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya serta pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya serta penuh kesadaran atas ridha Allah SWT.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 28 Juni 2026



Mifta Auliya Shirin

NIM: 22104080031

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lampiran : -

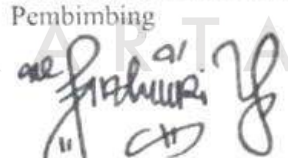
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
setelah membaca, meneliti, menelaah, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Mifta Auliya Shirin
NIM : 22104080031
Progam Studi : PGMI
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* (AR) menggunakan Pendekatan *Konstruktivisme* pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SD/MI

Sudah dapat diajukan kepada Progam Studi PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pendidikan.
Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera diujikan /dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 29 Juni 2026
Pembimbing

Fitri Yuliawati, S.Pd, Si., M.Pd, S.i.
NIP. 19820724 201101 2 011

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



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-2182/Un.02/DT/PP.00.9/07/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN AUGMENTED REALITY
MENGUNAKAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME PADA MATERI SISTEM
PERNAPASAN MANUSIA KELAS V SD/MI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MIFTA AULIYA SHIRIN
Nomor Induk Mahasiswa : 22104080031
Telah diujikan pada : Selasa, 07 Juli 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

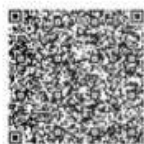
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Fitri Yuliawati, S.Pd.Si., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 6a5db481246d



Penguji I

Izzatin Kamala, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a5da8e78fb2



Penguji II

Dr. M. Saiful Muzakki, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a5dbb132123d



Yogyakarta, 07 Juli 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 6a5db5c3f39f

MOTTO

اعْمَلْ كُلَّ شَيْءٍ عَنْ كَافَّةِ قَلْبٍ¹

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

¹ Heri Gusnadi. As, “Kamus Saku Indonesia,” dalam *Kamus Ma’had* (Aceh: Maiza Publisher).

PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan karya penuh perjuangan, pengalaman serta kenangan ini
untuk:*



Almamater tercinta

*Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*

**SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

ABSTRAK

Mifta Auliya Shirin, “Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Augmented Reality* (AR) menggunakan Pendekatan Konstruktivisme pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SD/MI”. *Skripsi*. Yogyakarta: program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2026.

Implementasi Kurikulum Merdeka menuntut pembelajaran yang berpusat pada murid dan mampu mengembangkan keterampilan proses. Namun, hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa materi sistem pernapasan manusia pada buku ajar IPAS kelas V masih didominasi oleh teks dan gambar dua dimensi sehingga belum mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan murid mengalami kesulitan memahami konsep secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang tidak hanya menyajikan materi secara mandiri, tetapi juga mampu memfasilitasi eksplorasi, visualisasi, dan konstruksi pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan Konstruktivisme pada materi sistem pernapasan manusia kelas V SD/MI serta mengetahui tingkat kelayakan produk berdasarkan hasil validasi ahli, praktisi, dan calon pengguna.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Model R&D yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D dari Sivasailam Thiagarajan. Model 4-D terdiri dari *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Akan tetapi, penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop*. Penelitian ini menggunakan instrumen pengambilan data berupa wawancara pengambilan data awal, instrumen, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa angket validasi ahli materi dan ahli media yang menggunakan skala Likert untuk mengetahui kelayakan *E-Modul*. Kemudian angket respon keterbacaan praktisi dan calon pengguna menggunakan skala Guttman untuk melihat respon keterbacaan terhadap *E-Modul*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* (AR) menggunakan Pendekatan Konstruktivisme berhasil dikembangkan melalui tahap *Define*, *Design*, dan *Develop*. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, *E-Modul* memperoleh skor empiris sebesar 276 dari skor harapan sebesar 315. Hasil perolehan data menunjukkan *persentase* kelayakan sebesar 88%. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa *E-Modul* memperoleh skor empiris sebesar 204 dari skor harapan 230. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh *persentase* sebesar 89% sehingga dinyatakan layak. Berdasarkan hasil respon keterbacaan praktisi, diperoleh skor sekitar 9 dari skor maksimum 10 dengan *persentase* 90% dan respon keterbacaan dari calon pengguna diperoleh skor 146 dari skor maksimum 154 dengan tingkat kepercayaan 95%.

Kata kunci : *E-Modul*, Konstruktivisme, *Augmented Reality*, 4-D

KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ ، نَبِيِّنَا وَحَبِيبِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ ، وَمَنْ تَبِعَهُمْ بِإِحْسَانٍ إِلَى يَوْمِ الدِّينِ ، أَمَّا بَعْدُ .

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha penyayang. Segala puji bagi Allah yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW juga keluarganya, serta seluruh umat manusia yang berada dijalanNya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Pada tahap penyusunan skripsi ini tentunya peneliti menghadapi beberapa tantangan, kesulitan, dan hambatan. Tetapi hal tersebut dapat dilalui berkat kerja keras, do'a, dan pertolongan dari berbagai pihak. Maka dari itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan dengan sangat tulus kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah menyediakan fasilitas yang mendukung dalam pengerjaan skripsi ini
2. Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengeluarkan izin penelitian.
3. Dr. Luluk Mauluah, M.Si., M.Pd. dan Anita Ekantini M.Pd selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi S1 PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bantuan berupa kritik dan saran dalam proses penyusunan skripsi.
4. Dr. Fitri Yuliawati, S.Pd.Si., M.Pd.Si, selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan arahan, semangat, dan motivasi dalam penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.
5. Andhika Yahya Putra, M.Or, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan bimbingan dalam penelitian dengan penuh kesabaran.
6. Anita Ekantini, M.Pd, selaku ahli materi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, saran, dan penilaian yang sangat berharga dalam pengembangan produk
7. Izzatin Kamala, S.Pd., M.Pd. selaku ahli desain yang telah meluangkan waktu dalam memberikan saran, masukan dan penilaian dalam desain serta pengembangan produk.

8. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas didikan, perhatian, layanan serta sikap ramah yang diberikan.
9. Hastuti Wahyuningsih, S.Pd selaku kepala sekolah SD Negeri Demangan yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
10. Nafsiyah, S.Pd selaku guru kelas V SD Negeri Demangan yang telah menerima, dan memberikan bantuan serta arahan dengan ikhlas selama penelitian.
11. Murid kelas V SD Negeri Demangan yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.
12. Terutama untuk Peneliti Mifta Auliya Shirin. Terima kasih telah menjadi rumah yang paling setia saat semua terasa melelahkan. Terima kasih telah bertahan, tumbuh, dan terus berjuang melangkah ketika jalan terasa panjang dan tujuan tampak begitu jauh. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal dalam meraih masa depan yang jauh lebih baik.
13. Kedua orang tua tersayang, Abah dan Emak yang selalu menjadi rumah tempat pulang, sumber kekuatan, dan alasan terbesar untuk melangkah. Terima kasih atas do'a yang tak pernah putus, kasih sayang yang tak pernah berkurang, pengorbanan yang tak pernah terhitung, serta kepercayaan yang selalu diberikan. Semoga karya ini menjadi salah satu bentuk bakti dan kebanggaan kecil untuk Abah dan Emak.
14. Kedua adikku tercinta, yang selalu menghadirkan semangat, keceriaan dan salah satu alasan peneliti untuk terus berjuang dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik.
15. Teh Lia dan keluarga besar, yang senantiasa memberikan perhatian, do'a, dan motivasi, serta dukungan yang tulus kepada peneliti.
16. EXO, terima kasih atas karya-karya luar biasa yang selalu menemani setiap proses penulisan skripsi ini. Melalui lagu, suara, dan semangat yang dihadirkan sehingga memberikan motivasi untuk melangkah, dan menyelesaikan setiap halaman dengan lebih bersemangat.
17. Kakak kelas SMP dan SMA sekaligus sahabat terbaik, Kak Izka Azalia yang dengan tulus selalu menawarkan bantuan, berbagi pengalaman, serta mendampingi peneliti dalam proses penyusunan skripsi.
18. Sahabat-sahabat lama yang selalu memberikan dukungan meskipun terpisah oleh waktu dan kesibukan, Hani Safitri, Kilah Nur Jannah, Aliffia Ningrum, Siti Alipah, Citra Zamiyatus Sofiya, Eva Khumaeroh, dan Diayuna.
19. Sahabat-sahabat terbaikku, yang telah hadir sebagai teman yang dipilih oleh waktu. Salma Dian Naifa, Atikah Salsabila, Hudzaifah AS Semendaway, Tarisha Aliffia Azzahra, Fadiah Radinata, Riska Aulia Azzahra, dan Renaltin Nur Fadilah. Terima kasih telah menemani setiap proses,

mendengarkan setiap keluhan kesah, menguatkan saat lelah, serta menghadirkan tawa.

20. Teman-teman PGMI 2022 yang telah menciptakan banyak cerita bersama.
21. Teman-teman KKN 117 Klampok, yang selalu memberikan tawa dan kebersamai proses pembelajaran saat kegiatan KKN.
22. Teman-Teman DKD DIY, yang telah menjadi bagian dari perjalanan berharga selama masa perkuliahan.
23. Rekan-rekan pengajar TPA, yang telah memberikan semangat, inspirasi, serta dukungan kepada peneliti

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan pengembangan media di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti, pembaca, serta menjadi salah satu kontribusi dalam pengembangan proses pembelajaran.

Yogyakarta, 28 Juni 2026

Peneliti,



Mifta Auliya Shirin
NIM : 22104080031

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT PERNYATAAN BERJILBAB	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	9
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	10
E. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	10
F. Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Landasan Teori	13
1. Sumber Belajar	13
2. Modul Ajar sebagai Sumber Belajar.....	14
3. <i>Augmented Reality</i>	19
4. Pendekatan Konstruktivisme	22
5. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).....	27
6. Materi Sistem Pernapasan Manusia	30
B. Kajian Penelitian.....	34
C. Kerangka Berpikir	39

BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Model Pengembangan	42
B. Prosedur Pengembangan.....	43
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	44
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	47
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	49
4. Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>).....	51
C. Uji Coba Produk	55
1. Jenis Data.....	55
2. Subjek Coba.....	55
3. Instrumen Pengumpulan Data.....	56
4. Teknik Analisis Data	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	65
A. Data Uji Coba	65
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	65
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	70
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	76
B. Analisis Data.....	92
C. Revisi Produk.....	93
D. Kajian Produk Akhir.....	100
BAB V.....	103
A. Kesimpulan.....	103
B. Keterbatasan Penelitian	104
C. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 CP IPA Fase C.....	28
Tabel II.2 Tujuan Pembelajaran.....	29
Tabel III.1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian E-Modul untuk ahli materi	57
Tabel III.2 Kisi-kisi Instrumen.....	59
Tabel III.3 Kisi-kisi Instrumen keterbacaan E-Modul berbantuan AR menggunakan pendekatan konstruktivisme untuk Praktisi	60
Tabel III.4 Kisi-kisi Instrumen keterbacaan E-Modul berbantuan AR menggunakan pendekatan konstruktivisme untuk murid.....	61
Tabel III.5 Kategori Skala Likert	62
Tabel III.6 Persentase kelayakan.....	63
Tabel III.7 ketentuan pemberian skor respon guru dan murid	64
Tabel III.8 Persentase Respon.....	64
Tabel IV.1 Rancangan Awal E-Modul	73
Tabel IV.2 Hasil Penilaian ahli materi.....	82
Tabel IV.3 Penilaian Hasil Validasi ahli media	84
Tabel IV.4 Kesimpulan Penilaian dari para Ahli	85
Tabel IV.5 Hasil Uji Keterbacaan Praktisi.....	87
<i>Tabel IV.6 Hasil Uji Respon Keterbacaan Calon pengguna</i>	<i>90</i>
Tabel IV.7 Persentase Hasil Uji Coba Keterbacaan Calon pengguna	90
Tabel IV.8 Revisi Dosen Pembimbing.....	94
Tabel IV.9 Format Awal dan Format Akhir	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kerangka Berpikir	41
Gambar III.1 Prosedur Pengembangan E-Modul diadaptasi dari Thiagarajan	43
Gambar III.2 Tahap Pendefinisian (Define).....	47
Gambar III.3 Tahap Perencanaan (Design).....	49
Gambar III.4 Tahap Pengembangan (Develop)	50
Gambar III.5 Tahap Penyebarluasan (Dissemination).....	53
Gambar III.6 Flowchart Tahap-Tahap Pengembangan.....	54
Gambar IV.1 Format E-Modul.....	72
Gambar IV.2 Pembuatan Asset 3D di Assemblr Edu	75
Gambar IV.3 Pembuatan Asset 3D di Meshy AI.....	75
Gambar IV.4 Pengembangan Fitur Augmented Reality pada E-Modul	77
Gambar IV.5 Pengembangan Modul pada Canva.....	77
Gambar IV.6 Pengembangan Fitur AR di Assemblr Edu.....	78
Gambar IV.7 Pembuatan Video di Flow AI.....	79
Gambar IV.8 Pengeditan Video dan Audio di Canva.....	80
Gambar IV.9 Pembuatan Audio di Google Studio AI	80
Gambar IV.10 Pembuatan Asset 3D di Leonardo AI	80
Gambar IV.11 Saran dan Kritik dari Praktisi.....	89

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	114
Lampiran 2 Bukti Seminar Proposal (Berita Acara)	115
Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian	116
Lampiran 4 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	117
Lampiran 5 Kartu Bimbingan Skripsi	118
Lampiran 6 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli materi	119
Lampiran 7 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli media	120
Lampiran 8 Kisi-Kisi Angket Respon Guru	121
Lampiran 9 Kisi-Kisi Angket Respon Murid.....	121
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli media.....	122
Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli materi	130
Lampiran 12 Hasil Respon Praktisi	139
Lampiran 13 Hasil Respon Pengguna/Murid	142
Lampiran 14 Sertifikat PBAK.....	148
Lampiran 15 Sertifikat PLP	149
Lampiran 16 Sertifikat KKN.....	150
Lampiran 17 Sertifikat PKTQ.....	151
Lampiran 18 Sertifikat TOEFL.....	152
Lampiran 19 Sertifikat IKLA.....	153
Lampiran 20 Sertifikat ICT.....	154
Lampiran 21 Sertifikat User Education.....	155
Lampiran 22 Sertifikat ISAE (As a Presenter at Paper Presentation).....	156
Lampiran 23 Sertifikat ISAE (Sekolah Kebangsaan Seri Permaisuri).....	157
Lampiran 24 Sertifikat Presenter ISAE (Institute of Teacher Education.....	158
Lampiran 25 Ijazah Kursus Pembina Pramuka Mahir Tingkat Dasar	159
Lampiran 26 Sertifikat Youth Leadership.....	160
Lampiran 27 Dokumentasi Uji Respon Produk	161
Lampiran 28 Foto Produk	163

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan terhadap paradigma pembelajaran di abad ke-21. Pembelajaran tidak lagi berorientasi pada penyampaian informasi oleh guru (*teacher centered*), tetapi pembelajaran yang menempatkan murid sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan secara mandiri (*student centered*). Pergeseran paradigma tersebut sejalan dengan pendekatan konstruktivisme menurut Von Glasersfeld yang menekankan bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan secara utuh dari guru kepada murid, melainkan dibangun melalui pengalaman, interaksi, serta proses berpikir yang dilakukan oleh murid.² Hal tersebut didukung dengan teori belajar Jean Piaget, proses belajar akan bermakna apabila murid memiliki peran aktif dalam membentuk pengetahuan melalui interaksi langsung dengan lingkungan sehingga mampu menghubungkan pengetahuan awal dengan pengalaman baru yang diperoleh.³

Proses pembentukan pengetahuan murid dalam pendekatan konstruktivisme memiliki berbagai macam tahap yaitu tahap orientasi, tahap eksplorasi, tahap diskusi disertakan penjelasan konsep, serta tahap pengembangan dan aplikasi.⁴ Sehingga pada pendekatan konstruktivisme, guru tidak berperan sebagai satu-satunya sumber informasi melainkan sebagai fasilitator yang membimbing murid dalam menemukan dan membangun konsep secara mandiri. Paradigma konstruktivisme tersebut

² H. Dadang Supardan, "Teori dan Praktik Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran," *Edunomic* 4 (2016).

³ Ndaru Kukuh Masgumelar dan Pinton Setya Mustafa, "Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pembelajaran dan Pembelajaran," *Ghaisa Islamic Education Journal* 2, no. 1 (2021).

⁴ Suparlan Suparlan, "Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran," *ISLAMIKA* 1, no. 2 (2019)

sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada murid. Pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Fase C, capaian tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses yang membantu murid dalam memahami fenomena ilmiah secara utuh. Keterampilan proses tersebut meliputi kemampuan mengamati, mempertanyakan, menyelidiki, memproses data serta informasi, merefleksi, dan mengomunikasikan hasil. Melalui keterampilan proses tersebut, murid diharapkan mampu memperoleh pengetahuan melalui pengalaman belajar secara langsung.⁵

Karakteristik Kurikulum Merdeka tersebut menunjukkan bahwa sumber belajar memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Sumber belajar tidak hanya berfungsi menyampaikan materi, tetapi juga harus mampu memfasilitasi murid untuk melakukan eksplorasi, observasi, penalaran, dan refleksi sesuai prinsip konstruktivisme. Oleh karena itu, sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran hendaknya mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, interaktif, serta mendorong murid membangun pemahamannya secara mandiri.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti terkait buku IPAS kelas V yang digunakan di beberapa sekolah dasar di Kecamatan Gondokusuman, disimpulkan bahwa materi mengenai sistem pernapasan manusia telah disajikan melalui uraian, ilustrasi, dan soal latihan.⁶ Namun, materi tersebut masih didominasi oleh teks dan gambar dua dimensi, sehingga tidak memungkinkan untuk menggambarkan mekanisme inspirasi, ekspirasi, atau bahkan proses pertukaran oksigen dan karbon dioksida

⁵ Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah, Legis. No. 046/H/KR/2025, 152 (2025).

⁶ Nafsiyah dkk., "Analisis Kebutuhan Awal dengan 4 Guru kelas V SD di Kec. Gondokusuman," 2026.

secara alami.⁷ Selain itu, buku tersebut tidak menyertakan kode QR yang menghubungkan video edukatif, simulasi digital, atau *visualisasi Augmented Reality*.⁸ Kegiatan pembelajaran yang diajarkan juga sebagian besar berfokus pada membaca, menganalisis gambar, dan menjawab pertanyaan.⁹

Berdasarkan hasil wawancara analisis kebutuhan juga, diketahui bahwa materi sistem pernapasan manusia merupakan salah satu konsep yang paling sulit dipahami oleh murid karena melibatkan konsep-konsep abstrak dan proses biologis dalam tubuh yang tidak dapat dipelajari secara langsung.¹⁰ Situasi ini menyebabkan sejumlah besar Murid masih mengalami kesulitan saat mempelajari nama-nama organ, fungsi organ, dan mekanisme pernapasan tanpa memahami hubungan antar konsep yang dipelajari. Masalah yang paling signifikan ditemukan pada pembahasan jenis-jenis penyakit pernapasan; murid kerap mengalami kebingungan dalam mengidentifikasi penyebab penyakit. Akibatnya, saat dihadapkan pada soal evaluasi yang menuntut kemampuan analisis, murid lebih mengandalkan ingatan tekstual tanpa pemahaman konsep yang mendalam.¹¹

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal yang diharapkan Kurikulum Merdeka dengan praktik pembelajaran yang berlangsung di sekolah. Kurikulum menuntut murid mengembangkan keterampilan proses melalui aktivitas penyelidikan dan penemuan konsep, sedangkan sumber belajar yang tersedia masih berfokus pada penyampaian informasi secara tekstual. Akibatnya, murid belum memperoleh pengalaman belajar yang mampu membantu mereka membangun konsep secara mandiri sesuai prinsip Konstruktivisme.

⁷ Novi, "Analisis Kebutuhan Awal dengan guru kelas V SD Negeri Baciro," 2026.

⁸ Nafsiyah, "Analisis Kebutuhan awal dengan Guru Kelas V SD di SD Negeri Demangan," 2026.

⁹ Nastiti, "Analisis Kebutuhan Awal dengan Guru kelas V SD Negeri Klitren," 2026.

¹⁰ Arih, "Analisis Kebutuhan Awal dengan Guru kelas V SD Negeri Serayu," 2026.

¹¹ Nafsiyah, "Analisis Kebutuhan awal dengan Guru Kelas V SD di SD Negeri Demangan."

Permasalahan pada materi sistem pernapasan manusia tidak hanya disebabkan oleh karakteristik materi yang bersifat abstrak, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik perkembangan kognitif murid sekolah dasar. Menurut Jean Piaget, perkembangan anak-anak Sekolah Dasar usia 7-12 Tahun dalam tahap *operasional konkret*.¹² Dikutip dari Ananda tahap *operasional konkret* pada usia ini anak-anak dapat bernalar secara logis mengenai kejadian konkret dan mampu mengklasifikasi suatu objek ke dalam kelompok yang berbeda namun membutuhkan pembelajaran dengan pendekatan pengalaman langsung, kontekstual dan pembelajaran yang menggunakan visualisasi melalui gambar 2D/3D, video dan sebagainya..¹³

Permasalahan yang terjadi di beberapa sekolah tersebut sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa materi sistem pernapasan manusia merupakan salah satu materi IPA yang memiliki tingkat kompleksitas cukup tinggi bagi murid sekolah dasar.¹⁴ Kompleksitas tersebut menuntut adanya media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan objek yang tidak dapat diamati secara langsung sehingga murid memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna. Dengan demikian, dibutuhkan sumber belajar yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga mampu memfasilitasi murid untuk melakukan eksplorasi, mengamati fenomena, menghubungkan konsep, serta membangun pemahamannya secara mandiri sesuai dengan karakteristik pendekatan konstruktivisme.¹⁵

Berdasarkan analisis kurikulum, karakteristik Murid, karakteristik materi, dan penelitian terdahulu yang serupa, salah satu solusi alternatif

¹² Setiana Setiana dan Eva Imania Eliasa, "Karakteristik Perkembangan Fisik, Kognitif, Emosi Sosial, dan Moral Pada Anak Usia Sekolah Dasar (7-12 Tahun)," *Journal Of Human And Education (JAHE)* 4, no. 6 (2024).

¹³ Ramadan Lubis dkk., *Analisis Perkembangan Murid Anak Usia SD Kelas 5 di Letda Sudjono Kecamatan Medan Tembung*, 01, no. 02 (2024).

¹⁴ Indah Kasih Wulan, Kusnia Afnani, dan Nur Sirojil Anam, "Pengembangan Modul Digital Interaktif Pada Materi Sistem Pernapasan IPAS Kelas V," *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation* 3, no. 1 (2025).

¹⁵ Tarisa Trihapsari dkk., *Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Murid Kelas V Materi Sistem Pernapasan Manusia dengan Menggunakan Alat Peraga Sederhana*, 7 (2023).

yang dianggap mampu mengatasi masalah yang dihadapi adalah pengembangan sumber belajar, atau E-Modul.¹⁶ Pemilihan E-Modul tidak hanya didasarkan pada kemajuan teknologi pendidikan, tetapi juga pada karakteristik E-Modul yang selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran mandiri.¹⁷ Menurut Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, E-Modul adalah instruksi elektronik yang sistematis, komprehensif, dan terarah sehingga murid dapat belajar secara mandiri tanpa bergantung pada guru.¹⁸ Salah satu karakteristik utama E-Modul adalah bersifat self-instructional, yang berarti Murid dapat mempelajari materi secara sistematis melalui tujuan pembelajaran, kegiatan, latihan, dan evaluasi yang terstruktur.¹⁹

Karakteristik pembelajaran mandiri yang disebutkan di atas menjadikan E-Modul berfungsi sebagai “guru” yang mendukung murid selama proses pembelajaran. Untuk membuat pembelajaran lebih fleksibel, murid dapat memilih waktu, lokasi, dan bahkan gaya belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing.²⁰ Guru tetap berperan sebagai fasilitator, sementara E-Modul membantu dalam memberikan instruksi, penjelasan materi, kegiatan pembelajaran, serta umpan balik mengenai hasil belajar murid. Hasilnya, Murid tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mendapatkan pengalaman belajar langsung yang meningkatkan kemampuan mereka dalam mempelajari hal-hal baru.

Meskipun demikian, E-Modul yang hanya menggunakan teks saja tidak mampu menjelaskan konsep-konsep abstrak dalam sistem pernapasan

¹⁶ Ari Fujiarti dkk., “Literatur Review : Pengaruh Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Murid Sekolah Dasar,” *Jurnal Jendela Pendidikan* 4 (2024).

¹⁷ Maria Istiqoma dkk., “Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri,” *Prosiding SENIATI* 7, no. 2 (2023): 296–300.

¹⁸ Pemerintah Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional,” Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia, 2003, diakses pada 24-05-2025.

¹⁹ Febyarni Kimianti dan Zuhdan Kun Prasetyo, “Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Murid,” *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pembelajaran* 7, no. 2 (2019): 91.

²⁰ Febyarni Kimianti dan Zuhdan Kun Prasetyo, “Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Murid,” *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pembelajaran* 7, no. 2 (2019): 91.

manusia secara menyeluruh. Oleh karena itu, perlu dilakukan integrasi teknologi yang dapat menampilkan objek secara lebih nyata agar murid dapat memperoleh manfaat dari pengalaman belajar yang lebih nyata.²¹ Salah satu teknologi yang memiliki potensi tersebut adalah *Augmented Reality* (AR).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggambarkan tampilan terlihat lebih nyata atau *realtime*. AR sendiri memiliki kelebihan yaitu memudahkan dan menyederhanakan sesuatu yang abstrak oleh pengguna menggunakan gambar 3D.²² Melalui visualisasi tiga dimensi yang interaktif, *Augmented Reality* (AR) memungkinkan murid untuk melihat objek-objek yang sulit dijangkau dengan cara yang mudah. Teknologi ini tidak hanya memperpanjang waktu belajar, tetapi juga membantu murid memahami konsep-konsep abstrak melalui alat bantu visual yang lebih konkret. Dalam materi sistem pernapasan manusia, teknologi AR dapat menampilkan tiga dimensi organ pernapasan, mekanisme inspirasi dan ekspirasi, proses pertukaran gas di alveolus, serta berbagai gangguan pada sistem pernapasan sehingga murid dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena yang divisualisasikan.

Integrasi E-Modul dengan teknologi *Augmented Reality* menjadi semakin relevan jika dipadukan dengan pendekatan konstruktivisme.²³ Pembelajaran yang menggunakan pendekatan konstruktivisme memiliki beberapa tahapan yaitu melalui proses mengamati, mengeksplorasi, diskusi, dan pengembangan serta aplikasi hingga menarik kesimpulan sesuai dengan pengalaman yang belajar yang diperoleh.²⁴ Oleh karena itu, fitur-fitur yang

²¹ Wulan, Afnani, dan Anam, "Pengembangan Modul Digital Interaktif Pada Materi Sistem Pernapasan IPAS Kelas V."

²² Elisa Usada, "Rancang Bangun Modul Praktikum Teknik Digital Berbasis Mobile Augmented Reality (AR)," *Infotel* (Purwokerto) 6, no. 2 (2014).

²³ Feri Tiona Pasaribu dan Tria Gustiningsi, "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Translasi," *Journal of Education Science* 5, no. 1 (2026).

²⁴ Nabiila Tsurayya Azzahra, "Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran," *Kampus Akademik Publishing* 2 (2025).

terdapat pada E-Modul berbantuan *Augmented Reality*, seperti visualisasi objek 3D, video pembelajaran, aktivitas eksplorasi, latihan interaktif, serta evaluasi mandiri yang dapat menjadi sarana bagi murid untuk membangun pengetahuan secara mandiri.

Penelitian sebelumnya, ditemukan beberapa kekurangan utama yang perlu menciptakan alat bantu belajar yang lebih lengkap, contohnya penggunaan media kartu pernapasan ternyata belum bisa memfasilitasi murid dalam ingatan jangka waktu lama, banyak murid yang cepat lupa setelah materi selesai diajarkan. Selain itu, kartu tersebut kurang *fleksibel* karena tidak bisa menyesuaikan dengan gaya belajar anak yang berbeda-beda di dalam satu kelas.²⁵ Kajian terdahulu mengenai media *Powtoon* masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam mengukur daya ingat jangka panjang murid dan efektivitasnya dibandingkan media lain. Selain itu, penelitian tersebut belum mempertimbangkan tantangan guru di kelas yang beragam serta dampak psikologis teknologi terhadap motivasi belajar murid.²⁶

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai pengembangan media pendidikan tentang sistem pernapasan manusia masih memiliki beberapa kekurangan. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan media visual tanpa mengintegrasikan materi pembelajaran yang dapat digunakan murid secara mandiri. Selain itu, hanya ada sedikit penelitian yang menggabungkan karakteristik pembelajaran mandiri E-Modul, teknologi *Augmented Reality*, dan konstruktivisme ke dalam satu produk pembelajaran. Ketiga komponen tersebut secara konsisten mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam pengembangan proses pembelajaran murid.

²⁵ Aida Natalia Silitonga dan Zainuddin Muchtar, "Pengembangan Media Pembelajaran Respiratory Card Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia," *Lensa: Jurnal KePembelajaran Fisika* 13, no. 1 (2025): 192–202.

²⁶ Inne Aqmarina Filza dkk., "Meningkatkan Hasil Belajar Murid melalui Model Problem Based Learning Berbasis Powtoon pada Materi Sistem Pernapasan," *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 12, no. 2 (2024).

Kondisi yang telah disebutkan di atas, penelitian ini menawarkan keterbaruan pengembangan E-Modul berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme terhadap sistem pernapasan manusia untuk Murid kelas V SD/MI. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada penggunaan teknologi *Augmented Reality* sebagai alat bantu visual, tetapi juga pada pengintegrasian ke dalam E-Modul, yang dirancang agar bersifat *Self-Instructional*, *Self-Contained*, *Stand-Alone*, *adaptive*, dan *User-Friendly* sehingga Murid dapat belajar secara mandiri. Setiap aktivitas pembelajaran dalam E-Modul berlandaskan dengan prinsip-prinsip konstruktivisme, mulai dari kegiatan persepsi, eksplorasi, diskusi, dan pengembangan. Hasilnya, Murid tidak hanya menyerap informasi, tetapi juga mengembangkan pemahaman mereka sendiri melalui pembelajaran yang bermakna.

Pengembangan E-Modul ini diharapkan tidak hanya memberikan alternatif bahan ajar yang inovatif bagi guru, tetapi juga menjadi sumber belajar yang mampu mendukung pembelajaran mandiri murid sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Melalui E-Modul berbantuan *Augmented Reality*, murid memperoleh kesempatan untuk belajar secara *fleksibel*, aktif, dan kontekstual sehingga proses pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan pada aktivitas murid dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajarnya sendiri.

Berdasarkan analisis kurikulum, analisis kebutuhan terhadap buku ajar yang digunakan di sekolah, hasil wawancara dengan guru, karakteristik materi sistem pernapasan manusia, serta kajian terhadap penelitian terdahulu, peneliti menawarkan solusi melalui **“Pengembangan E-Modul Berbantuan *Augmented Reality* Menggunakan Pendekatan Konstruktivisme Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SD/MI”** yang dirancang sebagai laboratorium digital interaktif untuk mentransformasi pengalaman belajar murid.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil produk akhir *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme pada materi sistem pernapasan untuk Murid kelas V Sekolah Dasar?
2. Bagaimana kelayakan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme menurut para ahli?
3. Bagaimana respon calon pengguna terhadap *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Mendeskripsikan proses pengembangan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme pada materi sistem pernapasan untuk Murid kelas V Sekolah Dasar
- b. Mengetahui kelayakan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme menurut para ahli
- c. Mengetahui respon calon pengguna terhadap *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme

2. Manfaat Penelitian

- a. Manfaat bagi peneliti
 - 1) Mendapatkan pengalaman dalam merancang dan menyusun media pembelajaran
 - 2) Memberikan pengalaman secara langsung dalam memahami kondisi faktual pembelajaran di sekolah
- b. Manfaat bagi guru :
 - 1) menjadi alternatif media pembelajaran yang menarik dan interaktif yang secara eksplisit mengintegrasikan pendekatan Konstruktivisme untuk membangun pemahaman murid
- c. Manfaat bagi Murid :
 - 1) Membantu Murid dalam memahami konsep abstrak pada materi sistem pernapasan

2) Meningkatkan motivasi belajar Murid

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk *E-Modul* berbentuk Pdf yang disimpan pada *Drive*
2. *E-Modul* dapat diakses melalui *Barcode* yang telah disediakan
3. *E-Modul* dapat diakses melalui perangkat : laptop, *handphone*, televisi, dan tablet
4. *E-Modul* menggunakan pendekatan konstruktivisme
5. Konten materi sistem pernapasan Kelas V Sekolah Dasar pada Kurikulum Merdeka
6. Dilengkapi gambar, ilustrasi, *quizz* dan video yang menunjang pembelajaran.
7. *E-Modul* berisi aktivitas berbentuk tugas, pertanyaan pemantik dan refleksi
8. Evaluasi dan latihan soal interaktif
9. Dapat digunakan murid secara mandiri, dan kelompok
10. Tersedia panduan singkat untuk guru dan murid dalam menggunakan *E-Modul*
11. Terdapat peta konsep kegiatan
12. Desain antarmuka sederhana
13. Terdapat *hyperlink* menuju *quiz* dan video interaktif
14. Terdapat *link* menuju gambar 3D

E. Asumsi dan Batasan Pengembangan

1. Asumsi
 - a. *E-Modul* membantu murid memahami konsep abstrak tentang organ pernapasan, mekanisme pernapasan yang melibatkan beberapa struktur tubuh serta gangguan sistem pernapasan manusia.
 - b. Validator adalah dosen ahli di bidangnya.
 - c. Memberikan pemahaman lebih terhadap materi sistem pernapasan manusia.

2. Batasan Pengembangan

- a. Pengembangan *E-Modul* hanya mencakup materi sistem pernapasan pada manusia dalam muatan IPA kelas V Sekolah Dasar Kurikulum Merdeka
- b. *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* menggunakan pendekatan konstruktivisme
- c. Uji respon keterbacaan produk terbatas dilakukan pada salah satu murid kelas V SD di satu sekolah, serta validasi oleh ahli materi, ahli media dan guru kelas
- d. Pengembangan R&D menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), akan tetapi pengembangannya dibatasi pada hal-hal berikut :
 - 1) *Define* : analisis kebutuhan lapangan melalui penelitian dan kajian pustaka
 - 2) *Design* : merancang alur modul, konten materi, tampilan *visual* dan penilaian
 - 3) *Development* : mengembangkan produk *E-Modul* berbasis visual dan memvalidasi ke ahli yang sudah tertera pada poin c dan d

F. Definisi Istilah

1. *Research and Development*

Menurut ahli Borg dan Gall, penelitian dan pengembangan dalam bidang pembelajaran merupakan suatu pendekatan penelitian yang berfokus pada pembuatan produk dan prosedur baru.²⁷

2. *E-Modul*

Electronic modul merupakan jenis modul yang disajikan dalam format digital, berisi materi pembelajaran yang dapat berupa teks, gambar, atau kombinasi keduanya. *E-Modul* ini biasanya dilengkapi

²⁷ M Kamal, "Research and Development (R&D)," *Jurnal Al-Afkar* VII, no. 2 (2019).

dengan simulasi interaktif sehingga dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.²⁸

3. Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang menekankan bahwa pengetahuan dibentuk dari pengalaman langsung oleh murid.²⁹

4. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi yang menampilkan benda maya tersebut dalam waktu nyata.³⁰

5. *Canva*

Canva merupakan sebuah aplikasi desain grafis yang membantu penggunaanya dalam membuat berbagai materi desain kreatif secara daring, serta mempermudah proses perancangan visual seperti poster, presentasi, dan konten digital lainnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

²⁸ Nita Sunarya Herawati dan Ali Muhtadi, “Pengembangan modul elektronik (*E-Modul*) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA,” *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran* 5, no. 2 (2018): 180–91.

²⁹ Mulyadi Mulyadi, “Teori Belajar Konstruktivisme Dengan Model Pembelajaran (*Inquiry*),” *Al Yasini : Jurnal Keislaman, Sosial, hukum dan Pembelajaran* 7, no. 2 (2022): 174.

³⁰ Muntahanah Muntahanah dkk., “Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Pada Katalog Rumah Berbasis Android (Studi Kasus PT. Jashando Han Saputra),” *Pseudocode* 4, no. 1 (2017): 81–89.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media yang telah dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Augmented Reality* (AR) menggunakan pendekatan konstruktivisme pada materi sistem pernapasan manusia kelas V SD/MI berhasil dikembangkan menggunakan model 4-D yang dibatasi hanya sampai pada tahap *Develop* (pengembangan). Produk yang dihasilkan mengintegrasikan materi pembelajaran dalam *E-Modul* yang dibuat melalui *Canva*, fitur *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan melalui *Assemblr Edu* dapat diperbesar, diperkecil dan diputar, video animasi 3D yang dikembangkan melalui beberapa platform AI diantaranya adalah *flow AI*, *Leonardo AI*, dan *Google Studio AI*, serta aktivitas pembelajaran yang menggunakan tahapan pendekatan konstruktivisme yang dirancang untuk membantu murid dalam membangun pemahaman konseptual secara mandiri.
2. Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa *E-Modul* yang dikembangkan memenuhi kriteria layak digunakan sebagai media pembelajaran. Validasi ahli materi memperoleh *Persentase* sebesar 88% dengan kategori “**layak**”, sedangkan validasi ahli media memperoleh *Persentase* sebesar 89% dengan kategori “**layak**”. Ahli materi dan Ahli media juga memberikan saran serta masukan untuk menyempurnakan media yang sedang dikembangkan. Saran dan masukan yang diberikan, peneliti menindaklanjuti melalui proses revisi produk yang kemudian dikonsultasikan kembali kepada ahli untuk memperoleh standar yang diharapkan.

3. Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa *E-Modul* memperoleh respon yang sangat baik bagi praktisi dan calon pengguna. Respon praktisi memperoleh *Persentase* 90% dengan kategori “sangat baik”, sedangkan respon dari calon pengguna memperoleh *Persentase* sebesar 95% dengan kategori “sangat baik”. Perolehan data *Persentase* dari praktisi dan calon pengguna mendapatkan respon positif karena memenuhi syarat dari kategori “baik”.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengembangan produk yang telah dilakukan bahwa masih adanya keterbatasan dalam penelitian ini yaitu

1. Penelitian hanya dilaksanakan sampai tahap *Develop*

Penelitian hanya sampai pada tahap pengembangan sehingga belum dilakukan tahap penyebarluasan

2. Uji coba produk terbatas

Uji coba produk belum mewakili kondisi pengguna secara lebih luas

3. Produk hanya berfokus pada materi sistem pernapasan manusia

Materi yang digunakan hanya materi sistme pernapasan manusia

4. Keterbatasan spesifikasi perangkat

Penggunaan fitur *Augmented Reality* masih dipengaruhi oleh spesifikasi perangkat yang digunakan, sehingga tidak semua smartphone dapat mengakses fitur tersebut secara optimal.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan di atas, peneliti memberikan saran kepada peneliti selanjutnya, antara lain :

1. Penelitian berikutnya dapat melanjutkan tahap pengembangan hingga tahap *Disseminate*, sehingga produk dapat diimplementasikan dan dievaluasi dengan lebih luas.

2. Uji coba produk dapat dilakukan skala besar di setiap sekolah dengan karakteristik murid yang beragam, sehingga gambaran lebih komprehensif mengenai kelayakan dan penerapan produk
3. Pengembangan produk dapat diperluas pada materi IPAS lainnya yang memiliki konsep abstrak
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan media yang lebih kompitabel dengan berbagai jenis perangkat dan sistem operasi agar dapat diakses secara optimal



DAFTAR PUSTAKA

- Anak Agung Meka Maharcika, Ni Ketut Suarni, dan I Made Gunamantha. "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flipbook Maker Untuk Subtema Pekerjaan Di Sekitarku Kelas Iv Sd/Mi." *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* 5, no. 2 (Agustus 2021).
- Andi Asrafiani Arafah, Sukriadi Sukriadi, dan Auliaul Fitrah Samsuddin. "Implikasi Teori Belajar Konstruktivisme pada Pembelajaran Matematika." *Jurnal Pendidikan MIPA* 13, no. 2 (Juni 2023).
- Andika, I. Putu Bayu, dan Pande Agus Adiwijaya. *Analisis Penggunaan Media Wordwall Dalam Pembelajaran Ips Di Kelas 5 Sdn 2 Banjarangkan*. 7, no. 1 (2025).
- Aries Yulianto. *Penyusunan Skala Guttman untuk Pengukuran Psikologi*. 1 ed. Universitas Pembangunan Jaya, 2019.
- Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistiyowati. *Metodologi Pembelajaran IPA*. 2014. Pertama. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014.
- Azhari, Azhari, dan Somakim Somakim. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama (Smp) Negeri 2 Banyuasin III." *Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (Juni 2014).
- Azzahra, Nabiila Tsuroyya. "Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran." *Jurnal Ilmiah Research Student* 2 (2025).
- . "Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran." *Kampus Akademik Publishing* 2 (2025).
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. *Salinan Peraturan Kepada Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 039/H/P/2022 Tentang Pedoman Penilaian Buku Pendidikan*. Jakarta: Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2022.
- Chinthia, Elvira Bella, Meli Diana, Riesmiyatiningsyah Riesmiyatiningsyah, dan Kusuma Wijaya Ridi Putra. "Asuhan Keperawatan Pada Lansia Ny. M Asma Dengan Masalah Keperawatan Defisit Pengetahuan Di Desa Pepe Sedati Sidoarjo." *IJoHVE: Indonesian Journal of Health Vocational Education* 1, no. 1 (Oktober 2022).
- Christos Troussas, Akrivi Krouska, dan Cleo Sgouropoulou. *Teaching Methods and Online Instructional Design*. Vol. 34. Springer, Cham, 2025.

- Dewi, Listiana, dan Endang Fauziati. "Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar dalam Pandangan Teori Konstruktivisme Vygotsky." *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar* 3, no. 2 (Juli 2021).
- Dwi Agustin. "Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas V Sd/Mi." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2022.
- Eiyta Ardinasari. *Buku Pintar Mencegah dan Mengobati Penyakit Bayi dan Anak*. Jakarta: Bestari, 2016. Pertama. Jakarta: Bestari, 2016.
- Erlindriyani, Ratu Verlaili, Ahmad Ramadhani, Nauval Franata, Muchtar Ali Setyo Yudono, Danu Adi, Muhammad Naufal Alhafizh, Muhammad Rafif Naufal, dan Rizki Alfa Reza. *Implementation of Augmented Reality as a Marker-Based Learning Media for the Human Respiratory System*. t.t.
- Fayrus Abadi Slamet. *Model Penelitian Pengembangan (R&D)*. Malang: Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang, 2022.
- Febriansyah, Ahmad Tegar, dan Novi Setyasto. "Pengembangan Flipbook Berbantuan Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Ips Materi Sistem Peredaran Darah Kelas V Sdn Butuh 02." *Elementary School*, 2026.
- Filza, Inne Aqmarina, Kurnia Ningsih, Anisyah Yuniarti, Titin Titin, dan Eko Sri Wahyuni. "Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik melalui Model Problem Based Learning Berbasis Powtoon pada Materi Sistem Pernapasan." *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 12, no. 2 (Desember 2024).
- Fransiska, Mellia, dan Eyis Hartati. *Faktor Resiko Kejadian Tuberculosis*. 10 (2019).
- Fujiarti, Ari, Diva Kartika Meilania, Mita Angraeni, dan Rani Nur Umah. "Literatur Review : Pengaruh Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Jendela Pendidikan* 4 (2024).
- Hafid, H. Abd. *Sumber dan Media Pembelajaran*. 6 (2011).
- Hapsari, Theresia Pinaka Ratna Ning, dan Ayu Wulandari. "Analisis Kelayakan Buku Ajar Milenial Berbasis Augmented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Teks Prosedur di Magelang." *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya* 3, no. 4 (Desember 2020).
- Hariyanto, Bambang, Ita Mz, Wiwik Su, dan Rindawati. "4-D Model Learning Device Development Method of the Physical Geography Field Work Guidance Book." *MATEC Web of Conferences* 372 (2022).

- Hayati, Nur Maratil, Muhammad Tahir, Muhammad Erfan, dan Ida Ermiana. *Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Materi Sistem Pernapasan Kelas V SDN 22 Ampenan*. 5, no. 2 (2024).
- Herawati, Nita Sunarya, dan Ali Muhtadi. "Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA." *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (Oktober 2018).
- Heri Gusnadi. As. "Kamus Saku Indonesia." Dalam *Kamus Ma'hadi*. Aceh: Maiza Publisher.
- Hu, Jialu, dan Jinkun Zhang. "The Effect of Cue Labeling in Multimedia Learning: Evidence From Eye Tracking." *Frontiers in Psychology* 12 (Desember 2021).
- Istiqoma, Maria, Tutut Nani Prihatmi, dan Rini Anjarwati. "Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri." *Prosiding SENIATI* 7, no. 2 (Desember 2023).
- Kamal, M. "Research and Development (R&D)." *Jurnal Al-Afkar* VII, no. 2 (2019).
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah, Legis. No. 046/H/KR/2025, 152 (2025).
- Kimianti, Febyarni, dan Zuhdan Kun Prasetyo. "Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Siswa." *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 7, no. 2 (Desember 2019).
- Kristi, Bartolomeus, dan Brahmantia Putra. *Analisis Karakteristik E-Modul Interaktif Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Canva dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA SMP*. 7 (2024).
- Lai, Tingming, dan Jinkun Zhang. "The Influence of Signaling on the Disfluency Effect in Multimedia Learning." *Frontiers in Psychology* 12 (November 2021).
- Lastri, Yunita. "Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran." *Jurnal Citra Pendidikan* 3, no. 3 (Juli 2023).
- Lubis, Ramadan, Adinda Rahmah Rangkuti, Nina Aldila Berutu, Siti Fifi Juliani, dan Try Suci Prastiwi. *Analisis Perkembangan Peserta Didik Anak Usia SD Kelas 5 di Letda Sudjono Kecamatan Medan Tembung*. 01, no. 02 (2024).

- M Ngalim Purwanto. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010.
- Masgumelar, Ndaru Kukuh, dan Pinton Setya Mustafa. “Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran.” *Ghaisa Islamic Education Journal* 2, no. 1 (2021).
- Matos, Gabriella Aisyah, Hanifah Fitriani, Nanda Fairuz Fatin, dan Siti Umayyah. *Strategi Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital*. 11 (2025).
- Mayer, Richard E. “The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning.” *Educational Psychology Review* 36, no. 1 (Maret 2024).
- Meishanti, Ospa Pea Yuanita, dan Hanik Lutfiyah. “E-Lks Berbasis Stem (Science Technology Engineering Mathematic) Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas Xi Sekolah Menengah Atas.” *Khazanah Pendidikan* 15, no. 2 (September 2021).
- Mubarak, Dr, Niaty Sauria, S. Kep, M. Kes, Dr Kartini, Anita Rosanty Sst, dan M. Kes. *Anatomi Fisiologi Anggota Tubuh*. 2022, 123.
- Mulyadi, Mulyadi. “Teori Belajar Konstruktivisme Dengan Model Pembelajaran (Inquiry).” *Al Yasini : Jurnal Keislaman, Sosial, hukum dan Pendidikan* 7, no. 2 (November 2022).
- Mulyati, Tita. “Pendekatan Konstruktivisme dan Dampaknya Bagi Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa SD.” *Universitas Pendidikan Indonesia* (Bandung), 2018.
- Muntahanah, Muntahanah, Rozali Toyib, dan Miko Ansyori. “Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Rumah Berbasis Android (Studi Kasus PT. Jashando Han Saputra).” *Pseudocode* 4, no. 1 (Februari 2017).
- Nanda, Kadek Krisna, I. Made Tegeh, dan I. Komang Sudarma. *Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Pendekatan Sosial Kelas V Di SD Negeri 1 Baktiseraga*. 05 (2017).
- Nelly Wedyawati dan Yasinta Lisa. *Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar*. 2019. Pertama. Yogyakarta: Deepublish, 2019.
- Novalia, Vera, Wheny Utariningsih, dan Noviana Zara. “Pengaruh Media Promosi Kesehatan Terhadap Pengetahuan dan Pencegahan Penyakit Tuberkulosis Pada Masyarakat Desa Uteunkot Kecamatan Muara Dua Kota Lhokseumawe.” *Journal Of Healthcare Technology And Medicine* 9, no. 1 (April 2023)

- Nur Eka Wardhani. "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas V SD Islam Al-Azhar 54 Pekanbaru." Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2024.
- Nuraeni, Lenny, dan Trisna Rukhmana. *Penerapan Teknologi AR (Augmented Reality) dalam Peningkatan Kualitas Pendidikan STEM*. t.t.
- Nurhalizah, Siti. "Peran Guru dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPAS." *MURHUM : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* Vol. 6, No. 1 (Juli 2025): 128–42.
- Nurliana Nasution, Yuvi Darmayunata, dan Sri Wahyuni. *Augmented Reality dan Pembelajaran di Era Digital*. 1 ed. Jawa Barat: Penerbit Adab, 2022.
- Pahlevi, Nihaya Rizki, Made D. K. Degeng, dan Saida Ulfa. "Storybook berbasis augmented reality (AR) meningkatkan hasil belajar bahasa Inggris siswa." *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya* 7, no. 1 (Februari 2024).
- Panadero E, Broadbent J, Boud D, dan Lodge J M. "Using formative assessment to influence self- and co-regulated learning: the role of evaluative judgement." *2018* 34 (2019).
- Pasaribu, Feri Tiona, dan Tria Gustiningsi. "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Translasi." *Journal of Education Science* 5, no. 1 (2026).
- Paul Suparno. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius, 1997.
- Pemerintah Republik Indonesia. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional." Jakarta, Pemerintah Republik Indonesia, 2003. diakses pada 24-05-2025 <https://peraturan.bpk.go.id/Details/43920/uu-no-20-tahun-2003>.
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 Tentang Standar Mutu Buku, Standar Proses dan Kaidah Pemerolehan Naskah, Serta Standar Proses dan Kaidah Penerbitan Buku, Legis. No. BN.2022/No.527, 34 (2022).
- Prof. Dr. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 28 ed. Bandung: Alfabeta, 2018.
- Qorimah, Esti Nur, dan Utama Utama. "Studi Literatur: Media Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Kognitif." *Jurnal Basicedu* 6, no. 2 (Februari 2022).

- Sarmin, Sarmin, Hijrawati Hijrawati, Rini Pertiwi, Cici Nurna Ningsi, Wanda Wulandari, dan Ramadhan Tosepu. "Hubungan Iklim Dengan Penyakit Influenza : Literatur Review." *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan* 17, no. 1 (Januari 2020).
- Satria, Rita, dan Didin Choerul Imam. "Pengaruh Motivasi dan Disiplin Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Bahtera Adi Jaya Periode 2018-2022." *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah* 6, no. 7 (Juli 2024).
- Setiana, Setiana, dan Eva Imania Eliasa. "Karakteristik Perkembangan Fisik, Kognitif, Emosi Sosial, dan Moral Pada Anak Usia Sekolah Dasar (7-12 Tahun)." *Journal Of Human And Education (JAHE)* 4, no. 6 (November 2024).
- Silitonga, Aida Natalia, dan Zainuddin Muchtar. "Pengembangan Media Pembelajaran Respiratory Card Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia." *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika* 13, no. 1 (Juni 2025).
- Siti Romdona, Silvia Senja Junista, dan Ahmad Gunawan. "Teknik Pengumpulan Data : Observasi, Wawancara dan Kuesioner." Universitas Pelita Bangsa, 2025.
- Supardan, H. Dadang. "Teori dan Praktik Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran." *Edunomic* 4 (2016).
- Suparlan, Suparlan. "Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran." *ISLAMIKA* 1, no. 2 (Juli 2019).
- Thiagarajan dan Sivasailam. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Washington: National Center for Improvement of Educational Systems, 1974.
- Trihapsari, Tarisa, Dudung Suryana, dan Rizki Hadiwijaya Zulkarnaen. *Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Siswa Kelas V Materi Sistem Pernapasan Manusia dengan Menggunakan Alat Peraga Sederhana*. 7 (2023).
- Usada, Elisa. "Rancang Bangun Modul Praktikum Teknik Digital Berbasis Mobile Augmented Reality (AR)." *Infotel (Purwokerto)* 6, no. 2 (2014).
- Vitriani, Desti, Ana Fitrotun Nisa, Siwi Nurhayati, dan Dian Aprelia Rukmi. *Implementasi Pendekatan Konstruktivisme pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD*. 2023.

- Wahyu Pristiwardani. "Pengembangan e-Modul Berbasis Flipbook pada Mata Pelajaran IPAS Kelas V di SD Babussalam Pekanbaru." Universitas Negeri Suska Riau, 2024.
- Waruwu, Romawani, Nirwana Anas, dan Rohani Rohani. "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP." *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 10, no. 2 (Desember 2022).
- Winarni, Sri, Rony Pargaulan Simanjuntak, Marlina Marlina, Rohati Rohati, dan Ade Kumalasari. "Pengembangan E-Modul Interaktif Untuk Mendukung Algebraic Thinking Pada Materi Turunan Fungsi Aljabar." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 13, no. 3 (September 2024).
- Wulan, Indah Kasih, Kusnia Afnani, dan Nur Sirojil Anam. "Pengembangan Modul Digital Interaktif Pada Materi Sistem Pernapasan IPAS Kelas V." *JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation* 3, no. 1 (2025).
- Yusron Abda'u Ansya dan Tania Salsabila. *Model Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. 2024: Cahya Ghani Recovery, 2024. Pertama. Semarang: Cahya Ghani Recovery, 2024.
- Yusup, Ainiyah Hidayanti, Asma Azizah, Endang Sri Rejeki, Meliza Silviani, Ending Mujahidin, dan Rudi Hartono. *Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dalam Media Sosial*. t.t.