

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY
UNTUK PENGENALAN ORGAN TUBUH MANUSIA
KEPADA SISWA KELAS VII SMP AR-ROUDLOH**

SKRIPSI



**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh Sarjana Pendidikan**

**Oleh:
Zulfikar Islammudin
22320039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

**PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY
UNTUK PENGENALAN ORGAN TUBUH MANUSIA
KEPADA SISWA KELAS VII SMP AR-ROUDLOH**

SKRIPSI

Dipersembahkan kepada
IKIP PGRI Bojonegoro
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Zulfikar Islammudin
22320039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia Kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh disusun oleh:

Nama : Zulfikar Islammudin

NIM : 22320039

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

untuk disetujui oleh dosen pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap skripsi

Bojonegoro, 17 Juli 2026

Pembimbing I



Dr. Ahmad Kholiqul-Amin, M.Pd.

NIDN. 0727088801

Pembimbing II



Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

NIDN. 0703039403

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia Kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh disusun oleh:

Nama : Zulfikar Islammudin

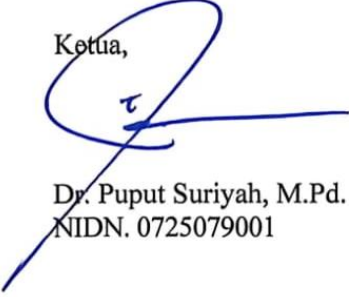
NIM : 22320039

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro pada hari Rabu, tanggal 26 Juli 2026

Bojonegoro, 10 Agustus 2026

Ketua,



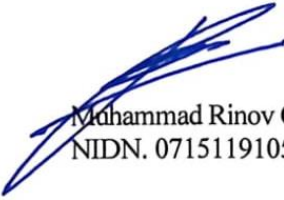
Dr. Puput Suriyah, M.Pd.
NIDN. 0725079001

Sekretaris,



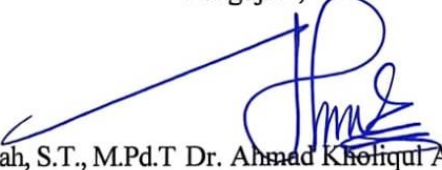
Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.
NIDN. 0703039403

Penguji I,



Muhammad Rinov Cuhazriansyah, S.T., M.Pd.T
NIDN. 0715119105

Penguji II,



Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd.
NIDN. 0727088801

Rektor,

Dr. Dra. Junarti, M.Pd.
NIDN. 0014016501

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Jangan menyia-nyiakan hidupmu untuk bersaing mencari dunia. Bersainglah untuk mendekat kepada Allah. فَاسْتَبِقُوا الْخَيْرَاتِ, berlomba-lombalah dalam menciptakan kebaikan di antara sesama."

– M. H. Ainun Najib (Cak Nun) –

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, kesehatan, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, motivasi, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala cinta dan perjuangan yang tidak akan pernah dapat terbalaskan.
3. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen IKIP PGRI Bojonegoro, khususnya dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, ilmu, kritik, dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Guru dan pihak sekolah SMP AR-Roudloh, yang telah memberikan izin, bantuan, dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan motivasi, bantuan, serta menjadi tempat berbagi pengalaman selama menempuh pendidikan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, doa, dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfikar Islammudin
NIM : 22320039
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi menjunjung tinggi integritas akademik, dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak mana pun, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif *Berbasis Augmented Reality* untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia Kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh

merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informasi yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.

Bojonegoro, 17 Juli 2021.



Zulfikar Islammudin
NIM. 22320039

ABSTRAK

I, Zulfikar. (2026). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia Kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Bojonegoro. Pembimbing I Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd., Pembimbing II Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, ADDIE, Media Pembelajaran, Anatomi Tubuh Manusia, Efektivitas

Pembelajaran materi pengenalan organ tubuh manusia di Kelas VII SMP AR-Roudloh selama ini masih menggunakan media dua dimensi yang kurang interaktif, sehingga siswa sulit memvisualisasikan struktur organ secara utuh. Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) bernama AR Anatomi sebagai alternatif media yang lebih menarik dan mampu meningkatkan pemahaman siswa. Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) bagaimana tahapan pengembangan aplikasi; (2) bagaimana tingkat kelayakannya; dan (3) bagaimana efektivitas dan respons pengguna terhadap aplikasi tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek uji coba ditentukan dengan teknik *total sampling* pada satu kelas VII berjumlah 22 siswa. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli, angket respons pengguna, serta *pretest-posttest*, dan dianalisis menggunakan rumus rata-rata skor dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan validasi ahli media memperoleh rata-rata 3,87 dan ahli materi 3,65, keduanya kategori Sangat Layak. Respons pengguna memperoleh rata-rata 2,96 (Layak). Nilai siswa meningkat dari 32,12 (*pretest*) menjadi 79,39 (*posttest*), dengan *N-Gain* 0,70 (kategori Efektif). Dapat disimpulkan bahwa aplikasi AR Anatomi yang dikembangkan dengan model ADDIE layak, direspons positif, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan organ tubuh manusia bagi siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh.

ABSTRACT

I, Zulfikar. (2026). Development of an Interactive Learning Application Based on Augmented Reality for Teaching Seventh-Grade Students at AR-Roudloh Junior High School About the Human Body. Thesis. Information Technology Education Program. Faculty of Education in Mathematics and Natural Sciences. IKIP PGRI Bojonegoro. First Advisor: Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd.; Second Advisor: Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

Keywords: *Augmented Reality, ADDIE, Learning Media, Human Body Anatomy, Effectiveness*

Learning the topic of human body organs in Grade VII of SMP AR-Roudloh has so far relied on two-dimensional media that is less interactive, making it difficult for students to visualize complete organ structures. This study develops an Augmented Reality (AR) based interactive learning application called AR Anatomi as a more engaging alternative medium to improve student understanding. The research problems are: (1) what stages are effective in developing the application; (2) what is its feasibility level; and (3) what is the effectiveness and user response toward the application. This is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Trial subjects were determined using total sampling on one seventh-grade class of 22 students. Data were collected through expert validation questionnaires, a user response questionnaire, and pretest-posttest scores, analyzed using mean score and N-Gain formulas. Results show the media expert validation obtained a mean score of 3.87 and the material expert 3.65, both categorized as Very Feasible. User response obtained a mean score of 2.96 (Feasible). Student scores increased from 32.12 (pretest) to 79.39 (posttest), with an N-Gain of 0.70 (Effective category). It can be concluded that the AR Anatomi application, developed using the ADDIE model, is feasible, received a positive response, and is effective as a learning medium for introducing human body organs to seventh-grade students of SMP AR-Roudloh.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi yang sedang ditempuh oleh penulis.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pengenalan organ tubuh manusia. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu meningkatkan minat belajar serta pemahaman konsep peserta didik.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.

2. Bapak/Ibu dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi kepada penulis.
4. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan dan teknologi pembelajaran.

Bojonegoro, 22 Juli 2026
Penulis

Zulfikar Islammudin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian	10
1. Manfaat Teoritis	10
2. Manfaat Praktis	11
E. Spesifikasi Produk.....	12
F. Asumsi Penelitian	15
G. Definisi Operasional.....	16

BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
A. Kajian Pustaka.....	18
1. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Augmented Reality</i>	18
2. Pengenalan Organ Tubuh Manusia	21
3. Efektivitas Pembelajaran.....	23
B. Kerangka Teoritis	25
1. Media Pembelajaran.....	26
2. Mata Pelajaran IPA (Anatomi Tubuh).....	29
3. ADDIE Model	31
4. <i>Augmented Reality</i>	34
5. <i>Tools</i> Pengembangan.....	36
6. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i>	39
C. Kerangka Berpikir	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	42
A. Pendekatan Penelitian	42
B. Jenis dan Sumber Data	43
C. Desain dan Model Pengembangan	44
D. Prosedur Pengembangan	46
1. Analisis.....	46
2. Desain.....	51
3. Pengembangan	54
4. Implementasi	55
5. Evaluasi	56

E.	Desain Produk dan Uji Coba.....	56
1.	Desain Produk	56
2.	Uji Coba Produk.....	59
F.	Teknik Pengumpulan Data	61
G.	Instrumen Pengumpulan Data	63
1.	Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Media.....	65
2.	Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi	66
3.	Kisi-Kisi Instrumen Respons Pengguna.....	67
4.	Kisi-Kisi Instrumen Keefektivitasan Media	68
H.	Validasi Produk	70
1.	Uji Validasi Ahli Media.....	72
2.	Uji Validasi Ahli Materi	74
3.	Uji Validasi Respons Pengguna	75
4.	Uji Validasi Keefektivitasan Media	77
I.	Teknik Analisis Data	77
J.	Uji Normalitas.....	79
K.	Uji Hipotesis (<i>Paired Samples t-test</i>).....	80
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	82
A.	Hasil Penelitian	82
1.	Realisasi Produk.....	82
2.	Hasil Aplikasi AR Anatomi.....	83
3.	Modul <i>Marker-Based</i> AR Anatomi	90
B.	Hasil Validasi	96

1. Uji Validasi Ahli Media.....	97
2. Uji Validasi Ahli Materi	100
C. Uji Efektivitas Media	102
1. Uji Respons Pengguna	103
2. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	105
3. Hasil Analisis <i>N-Gain</i>	106
4. Hasil Uji Normalitas	107
5. Hasil Uji <i>Paired Samples t-test</i>	108
6. Keterkaitan Hasil Uji t dengan Hasil <i>N-Gain</i>	109
D. Pembahasan.....	111
E. Keterbatasan Penelitian.....	119
BAB V KESIMPULAN	121
A. Kesimpulan	121
B. Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	21
Tabel 2. 2 Penelitian Sebelumnya terkait Efektivitas AR	25
Tabel 2. 3 Macam-macam Organ Tubuh.....	30
Tabel 3. 1 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	47
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Hardware</i> Minimum dan Rekomendasi.....	50
Tabel 3. 3 Kebutuhan <i>Software</i>	51
Tabel 3. 4 Desain Awal (<i>Mockup</i>) dan <i>Storyboard</i>	57
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	65
Tabel 3. 6 Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	66
Tabel 3. 7 Kisi-kisi Instrumen Respons Pengguna.....	67
Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Instrumen <i>Pretest</i>	68
Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Instrumen <i>Posttest</i>	69
Tabel 3. 10 Angket Penilaian untuk Ahli Media	73
Tabel 3. 11 Angket Penilaian untuk Ahli Materi	74
Tabel 3. 12 Angket Respons Pengguna	76
Tabel 3. 13 Skala Skor Pengisian Angket	78
Tabel 3. 14 Interval Kategori Penilaian.....	79
Tabel 3. 15 Interpretasi <i>N-Gain</i>	79
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media.....	97
Tabel 4. 2 Komentar dan Saran Ahli Media	98

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi	101
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Respons Pengguna	104
Tabel 4. 5 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	105
Tabel 4. 6 Hasil Analisis <i>N-Gain</i>	107
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk	107
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>Paired Samples Statistics</i>	108
Tabel 4. 9 Hasil Uji <i>Paired Samples Test</i>	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	41
Gambar 3. 1 Tahapan Model ADDIE.....	46
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i>	52
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i>	53
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Splash Screen</i>	84
Gambar 4. 2 Halaman Menu	86
Gambar 4. 3 Halaman AR <i>Camera</i>	88
Gambar 4. 4 Halaman <i>Quiz</i>	89
Gambar 4. 5 Halaman <i>Credit</i>	90
Gambar 4. 6 Halaman Sampul	92
Gambar 4. 7 Halaman Petunjuk Penggunaan.....	93
Gambar 4. 8 Halaman <i>Marker</i>	94
Gambar 4. 9 Halaman Materi.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	137
Lampiran 2 Surat Selesai Penelitian	138
Lampiran 3 Surat Permohonan Validasi Ahli Media I	139
Lampiran 4 Surat Permohonan Validasi Ahli Media II	141
Lampiran 5 Modul <i>Marker-Based</i> AR Anatomi	143
Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	161
Lampiran 7 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	163
Lampiran 8 Kisi-kisi Instrumen Respons Pengguna.....	164
Lampiran 9 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i>	165
Lampiran 10 Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i>	166
Lampiran 11 Angket Validasi Ahli Media I.....	167
Lampiran 12 Angket Validasi Ahli Media II	170
Lampiran 13 Angket Validasi Ahli Materi	173
Lampiran 14 Sampel Angket Respons Pengguna	176
Lampiran 15 Sampel Kuesioner <i>Pretest</i>	178
Lampiran 16 Sampel Kuesioner <i>Posttest</i>	181
Lampiran 17 Dokumentasi.....	184
Lampiran 18 Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	185
Lampiran 19 Output Uji Normalitas Shapiro-Wilk (SPSS/Jamovi)	186
Lampiran 20 Output Uji <i>Paired Samples t-test</i> (SPSS/Jamovi).....	186

Lampiran 21 Surat Keterangan Selesai Bimbingan	187
Lampiran 22 Kartu Selesai Bimbingan Dosen Pembimbing I.....	188
Lampiran 23 Kartu Selesai Bimbingan Dosen Pembimbing II.....	190

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi informasi mengalami perkembangan yang begitu pesat, perkembangan tersebut memberikan dampak yang besar bagi kehidupan manusia, terutama dalam bidang pendidikan. Hal ini sejalan dengan temuan Eiji & Gin, (2021) yang menyatakan bahwa perkembangan teknologi mampu mendorong peningkatan kualitas pendidikan melalui optimalisasi penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi. Transformasi digital yang terjadi secara masif mendorong institusi pendidikan untuk mengadaptasi teknologi sebagai bagian dari proses pembelajaran agar lebih efektif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan kompetensi abad ke-21. Puspitarini & Marlana., (2022) berpendapat bahwa pendidikan pada era modern tidak lagi hanya menekankan penyampaian informasi secara satu arah, melainkan menuntut adanya partisipasi aktif, interaktivitas, dan integrasi media pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar peserta didik. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan banyak diintegrasikan dalam dunia pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR).

Menurut Pegrum, (2021) AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata dan menawarkan pengalaman belajar yang lebih kaya dan interaktif. Teknologi ini memungkinkan peserta didik

untuk memvisualisasikan konsep abstrak dalam bentuk tiga dimensi sehingga menjadi lebih mudah dipahami. Dalam konteks pembelajaran sains, khususnya biologi, visualisasi merupakan aspek penting, karena banyak konsep terkait organ tubuh manusia yang sulit diamati secara langsung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Preim et al., (2021) yang menyatakan bahwa materi anatomi manusia sering kali memerlukan pemahaman mendalam melalui model 3D, simulasi, atau demonstrasi laboratorium. Namun tidak semua institusi pendidikan memiliki fasilitas laboratorium lengkap, sehingga integrasi AR menjadi solusi potensial untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Hasil penelitian Fitriani et al., (2022) menunjukkan bahwa pemanfaatan AR dalam pembelajaran pengenalan organ dalam tubuh manusia mampu meningkatkan minat belajar serta pemahaman siswa. Teknologi ini tidak hanya menyajikan visualisasi statis, tetapi juga dapat menampilkan animasi, rotasi objek. Temuan serupa diperoleh oleh Nanlohy et al., (2020) yang mengembangkan media pembelajaran berbasis AR untuk mengenalkan fungsi organ tubuh manusia, dan menunjukkan bahwa AR dapat membantu siswa memahami struktur organ secara lebih detail. Penggunaan AR terbukti meningkatkan keterlibatan kognitif siswa dan memfasilitasi pembelajaran mandiri yang lebih efektif.

Penggunaan AR juga dapat memfasilitasi gaya belajar *visual* dan kinestetik (gaya belajar yang mengandalkan aktivitas fisik, sentuhan, dan pengalaman langsung untuk menyerap informasi) yang sering dijumpai pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pada usia ini, peserta didik cenderung lebih tertarik

pada media yang bersifat *visual*, interaktif, dan kontekstual. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu et al., (2022) yang mengembangkan aplikasi AR untuk materi sistem pencernaan manusia dan menemukan bahwa teknologi tersebut mampu meningkatkan motivasi belajar karena visualisasi 3D yang ditampilkan lebih menarik dibandingkan media tradisional. Dengan demikian, penerapan AR menjadi relevan untuk pembelajaran sains, khususnya anatomi manusia yang membutuhkan visualisasi kuat.

Perkembangan teknologi AR berbasis Android juga memberikan peluang besar untuk pengembangan media pembelajaran yang mudah diakses. Sebagian besar siswa telah memiliki perangkat *smartphone* yang kompatibel dengan aplikasi AR, sehingga integrasi media pembelajaran berbasis AR menjadi lebih praktis tanpa memerlukan perangkat mahal. Allam & Wibowo, (2023) menunjukkan bahwa *platform* Android mampu mendukung penerapan AR untuk pengenalan sistem pernapasan manusia dengan tingkat kinerja yang baik dan respons positif dari siswa. Kemudahan akses inilah yang menjadikan AR sebagai media pembelajaran yang potensial diterapkan secara luas di sekolah.

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, kurikulum sains tingkat SMP, khususnya kelas VII, mencakup materi pengenalan organ tubuh manusia. Materi ini sering kali dianggap sulit oleh siswa karena keterbatasan media pembelajaran yang hanya mengandalkan gambar dua dimensi pada buku teks atau poster. Penggunaan model anatomi tiga dimensi di sekolah pun sangat terbatas. Oleh karena itu, media berbasis AR menjadi solusi alternatif yang memungkinkan siswa melihat bentuk organ manusia secara detail dan *real-*

time, serta dapat berinteraksi langsung dengan model digital tersebut. Ahmad et al., (2024) menyatakan bahwa aplikasi AR berbasis Android dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap struktur organ tubuh manusia karena memfasilitasi pembelajaran yang lebih intuitif.

Potensi AR dalam bidang pendidikan juga mencakup kemampuan untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif. Pengembangan media AR memungkinkan integrasi fitur interaktif yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, seperti fitur tes interaktif, kuis, serta narasi penjelasan. Prakoso & Mintohari, (2022) dalam studi mereka mengenai pengembangan media AR untuk sekolah dasar melaporkan bahwa fitur-fitur interaktif dalam AR mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta membantu siswa memahami materi yang sebelumnya sulit dipahami melalui penjelasan verbal. Hal ini menunjukkan bahwa AR bukan hanya media *visual*, tetapi juga *platform* pembelajaran yang dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam.

Tidak hanya di Indonesia, penelitian internasional juga menunjukkan konsistensi hasil yang sama. Pradityatama et al., (2023) mengembangkan media pembelajaran berbasis AR untuk memvisualisasikan struktur tengkorak manusia dalam bentuk model 3D. Penelitian lainnya oleh Camellia, (2025) juga memperkuat temuan bahwa integrasi AR dalam pembelajaran anatomi memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa dan meningkatkan pengalaman belajar secara keseluruhan. Hal ini menegaskan bahwa penerapan AR dalam pendidikan merupakan pendekatan yang memiliki

dasar empiris kuat dan telah terbukti efektif secara konsisten dalam berbagai konteks pendidikan.

Dalam penelitian Latip, (2022) pengembangan (*Research and Development*), model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menjadi salah satu pendekatan yang sering digunakan untuk menghasilkan media pembelajaran yang sistematis dan berkualitas. Model ini memungkinkan peneliti untuk merancang media secara komprehensif mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi efektivitas produk. Pengembangan media berbasis AR menggunakan model ADDIE memungkinkan setiap tahap diproses secara terstruktur, sehingga produk yang dihasilkan dapat digunakan secara maksimal oleh guru dan peserta didik. Tahap analisis membantu mengidentifikasi kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran interaktif, sedangkan tahap desain dan pengembangan memastikan media yang dibuat sesuai kompetensi kurikulum dan karakteristik pengguna. Tahap implementasi dan evaluasi memberikan gambaran mengenai efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran dan memberikan dasar untuk perbaikan lanjutan.

Integrasi antara kerangka sistematis dengan model pengembangan media dan teknologi *Augmented Reality* (AR) memungkinkan terciptanya media pembelajaran yang tidak hanya sistematis, tetapi juga interaktif dan kontekstual. Sebagai contoh, penelitian oleh Alfarizi & Mahmud, (2024) menunjukkan bahwa media AR untuk materi organ gerak manusia atau hewan yang dikembangkan melalui tahapan R&D secara signifikan meningkatkan

hasil belajar siswa. Demikian pula, media AR yang dirancang sebagai buku 3D untuk materi sel terbukti meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap materi biologi kompleks Triyanto et al., (2025). Dalam konteks materi organ tubuh manusia, media AR berbasis Android juga telah dikembangkan dengan hasil yang menunjukkan kelayakan dan efektivitas dalam membantu siswa memahami struktur anatomi secara lebih konkret dan interaktif Ahmad et al., (2024). Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis AR untuk memperkenalkan organ tubuh manusia kepada siswa kelas VII merupakan langkah yang sangat tepat, karena menggabungkan struktur sistematis dari model pengembangan dengan kekuatan visualisasi dan interaktivitas AR, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep anatomi yang sering kali sulit dijelaskan melalui media statis.

Perkembangan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang semakin mudah dikembangkan memberikan peluang besar bagi pendidik dan peneliti untuk menghasilkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan representatif. Fleksibilitas *platform* seperti Unity 3D dan Vuforia SDK memungkinkan proses pembuatan model 3D serta integrasi fitur interaktif dilakukan secara efisien, bahkan dengan sumber daya yang terbatas. Penelitian oleh Lee et al., (2023) menunjukkan bahwa pengembangan media AR berbasis Unity dan Vuforia secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa pada materi sistem pencernaan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Spirina et al., (2023) yang menyatakan bahwa aplikasi AR sederhana mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif, terutama pada

materi biologi yang bersifat abstrak. Selain itu, Utomo et al., (2023) menegaskan bahwa implementasi AR dalam pembelajaran IPA berbasis Android dapat meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan melalui visualisasi objek 3D yang konkret. Dengan demikian, temuan-temuan tersebut mengonfirmasi bahwa aplikasi AR, bahkan yang dikembangkan secara sederhana, memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran.

Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh memiliki tantangan tersendiri, terutama pada materi pengenalan organ tubuh manusia yang sering dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh siswa. Kesulitan ini muncul karena keterbatasan media pembelajaran yang tersedia, di mana guru umumnya hanya mengandalkan gambar dua dimensi dalam buku, sehingga siswa sulit membayangkan struktur organ secara nyata dan menyeluruh. Selain itu, rendahnya interaksi dalam proses pembelajaran membuat materi terasa monoton dan kurang menarik. Hal ini ditegaskan oleh Nabila et al., (2023) dalam jurnalnya, untuk mengatasi masalah ini, penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, seperti teknologi *Augmented Reality*, dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi organ tubuh manusia. Di era digital saat ini, dibutuhkan inovasi media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman *visual* dan interaktif agar siswa lebih mudah memahami konsep biologis yang kompleks. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR), yang memungkinkan penyajian objek organ tubuh manusia dalam bentuk model tiga

dimensi yang realistis dan dapat dilihat melalui perangkat digital. Teknologi AR diharapkan dapat membantu meningkatkan minat belajar, memperkuat pemahaman materi, serta mendukung guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih efektif dan menarik.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diketahui bahwa penelitian terdahulu mengenai AR dalam pembelajaran anatomi, baik yang membahas organ dalam manusia (Fitriani et al., 2022; Nanlohy et al., 2020), sistem pencernaan (Rahayu et al., 2022; Lee et al., 2023), sistem pernapasan (Allam & Wibowo, 2023), maupun struktur tengkorak (Pradityatama et al., 2023), pada umumnya mengembangkan aplikasi AR sebagai media pembelajaran yang berdiri sendiri dengan menggunakan *marker* yang bersifat umum. Selain itu, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pengujian kelayakan produk melalui penilaian ahli dan belum banyak yang mengukur efektivitas pembelajaran menggunakan desain *pretest-posttest*. Penelitian pada jenjang SMP kelas VII yang mengintegrasikan AR dengan modul ajar cetak sebagai *marker*, dilengkapi narasi *audio* kontekstual dan kuis evaluasi mandiri dalam satu produk yang dikembangkan mengikuti seluruh tahapan model ADDIE, serta diuji efektivitasnya secara empiris, masih jarang ditemukan. Kesenjangan inilah yang coba diisi oleh penelitian ini, yaitu mengembangkan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia yang secara khusus dirancang sesuai karakteristik kognitif Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh, mengintegrasikan modul ajar cetak sebagai *marker* dengan penjelasan *audio* dan kuis evaluasi yang

terintegrasi langsung di dalam aplikasi, serta diuji tidak hanya kelayakannya oleh ahli media dan ahli materi, tetapi juga efektivitasnya secara empiris melalui *pretest-posttest* dan analisis *N-Gain*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah-masalah dalam penelitian pengembangan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan yang efektif dalam mengembangkan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia bagi Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh?
2. Bagaimana tingkat kelayakan dari Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality*?
3. Bagaimana efektivitas dan respons pengguna terhadap penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* kepada Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh terhadap materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan menguji kelayakan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia bagi Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan tahapan pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia bagi Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh.
2. Mengetahui tingkat kelayakan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media.
3. Menganalisis efektivitas dan respons pengguna terhadap penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh terhadap materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi, baik secara teoretis maupun praktis, bagi pengembangan ilmu pengetahuan, institusi pendidikan, guru, dan peserta didik, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Pendidikan: Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperkaya khazanah ilmu pendidikan, khususnya dalam integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran interaktif untuk materi yang bersifat abstrak.
- b. Landasan Teori Pembelajaran Biologi: Penelitian ini dapat memperkuat dan melengkapi teori-teori mengenai efektivitas media *visual* 3D berbasis teknologi dalam meningkatkan visualisasi dan

pemahaman materi Biologi, khususnya pada materi sistem organ tubuh manusia.

- c. Pedoman Pengembangan Media AR: Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi atau acuan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AR yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan belajar Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peserta Didik (Siswa Kelas VII):
 - 1) Mendapatkan pengalaman belajar yang baru, interaktif, dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar.
 - 2) Membantu mengatasi kesulitan visualisasi terhadap konsep organ tubuh manusia yang abstrak, karena disajikan dalam model 3D yang tampak nyata.
 - 3) Memungkinkan proses belajar mandiri, karena aplikasi dapat diakses kapan saja melalui perangkat *smartphone* Android.
- b. Bagi Guru Mata Pelajaran (Biologi/IPA):
 - 1) Memperoleh media pembelajaran inovatif yang valid, praktis, dan efektif untuk menunjang proses pengajaran materi organ tubuh manusia.
 - 2) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi yang kompleks dan abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

- 3) Membantu guru dalam menciptakan variasi metode pengajaran di kelas.

c. Bagi Sekolah (Institusi Pendidikan):

- 1) Meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah melalui implementasi teknologi terbaru.
- 2) Mendorong terciptanya lingkungan sekolah yang adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

d. Bagi Peneliti Lanjutan:

Menjadi sumber data empiris mengenai prosedur pengembangan dan hasil pengujian kelayakan media pembelajaran berbasis AR, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian pengembangan lebih lanjut pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda.

E. Spesifikasi Produk

Produk utama yang akan dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia yang diintegrasikan dengan modul ajar cetak. Aplikasi ini dirancang secara spesifik untuk memfasilitasi proses pembelajaran bagi Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh, khususnya untuk materi yang menuntut kemampuan visualisasi tinggi seperti struktur dan fungsi organ tubuh manusia.

1. Aplikasi ini dikembangkan dengan tujuan utama untuk memberikan pengalaman belajar yang nyata dan interaktif melalui visualisasi objek tiga dimensi (3D), sehingga dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami

konsep-konsep abstrak. Aplikasi ini akan dibangun pada *platform* perangkat bergerak (Android), mengingat tingginya aksesibilitas perangkat tersebut di kalangan siswa SMP AR-Roudloh.

2. Inti dari produk ini adalah integrasi antara perangkat lunak (*software*) dengan perangkat keras (*hardware*) berupa Modul Ajar Cetak. Modul ajar tersebut berfungsi sebagai penanda (*marker*) yang berisi gambar-gambar organ tubuh manusia yang telah dirancang khusus. Mekanismenya adalah:
 - a. Pemindaian (*Scanning*): Aplikasi dilengkapi dengan fitur pemindaian yang memanfaatkan kamera *smartphone* siswa. Ketika kamera diarahkan ke gambar *marker* pada modul ajar, aplikasi akan mendeteksi gambar tersebut.
 - b. Visualisasi AR: Setelah deteksi berhasil, aplikasi akan memunculkan model 3D organ tubuh yang bersangkutan secara *real-time* di atas *marker*. Model 3D ini memberikan kesan bahwa organ tersebut hadir dalam lingkungan nyata siswa.
3. Aplikasi ini dirancang untuk memaksimalkan interaksi siswa dengan menyediakan fitur-fitur utama berikut:
 - a. Model 3D Interaktif: Siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek 3D organ tubuh yang muncul. Model ini dapat diputar 360 derajat, diperbesar (*zoom*), atau diperkecil untuk mengamati detail anatomi dari berbagai sudut pandang.
 - b. Informasi Kontekstual: Setiap model 3D dilengkapi dengan tombol pemicu (*trigger button*) yang menampilkan informasi detail berupa

deskripsi tekstual dan penjelasan *audio* mengenai nama organ, struktur utama, dan fungsi dasarnya, dengan diksi yang disesuaikan dengan tingkat kognitif Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh.

- c. Modul Evaluasi: Tersedia fitur kuis atau evaluasi mandiri sederhana yang terintegrasi di dalam aplikasi untuk mengukur pemahaman awal dan akhir siswa terhadap materi organ tubuh yang telah dipelajari melalui media AR.
 - d. Desain Antarmuka (*User Interface*): Antarmuka aplikasi akan dirancang secara responsif, intuitif, dan *user-friendly*, memastikan bahwa Siswa Kelas VII dapat menggunakan aplikasi tanpa mengalami kesulitan, mulai dari proses pemindaian hingga mengakses informasi dan kuis.
4. Produk akhir yang dihasilkan harus melalui serangkaian pengujian untuk menjamin kualitasnya, meliputi:
- a. Validitas: Kualitas media dan konten akan dinilai oleh ahli (validator) untuk memastikan kesesuaian dan kelayakan fungsionalitas teknologi AR.
 - b. Kepraktisan: Kemudahan penggunaan aplikasi, termasuk penggunaan *marker* dan navigasi, akan diuji melalui uji coba terbatas kepada siswa dan guru.
 - c. Efektivitas: Aplikasi harus terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

F. Asumsi Penelitian

Penelitian pengembangan ini didasarkan pada beberapa asumsi yang menjadi fondasi teoretis dan metodologis agar penelitian dapat dijalankan dan hasilnya diakui secara akademis. Pertama, dari segi metodologi, penelitian ini berasumsi bahwa Model Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*), seperti ADDIE, merupakan pendekatan yang paling valid dan sistematis untuk menghasilkan produk media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, asumsi metodologis juga mencakup keyakinan bahwa para ahli (validator) yang dilibatkan, baik ahli materi maupun ahli media, memiliki kompetensi, objektivitas, dan independensi yang memadai dalam memberikan penilaian terhadap validitas dan kelayakan produk. Kedua, asumsi terkait teknologi dan produk menyatakan bahwa teknologi *Augmented Reality* (AR) yang diimplementasikan dalam aplikasi mampu berfungsi secara optimal pada perangkat bergerak (Android) yang dimiliki oleh siswa, serta mampu menampilkan model 3D organ tubuh manusia secara stabil dan realistis melalui proses pemindaian *marker* (gambar pemicu) pada modul ajar. Lebih lanjut, materi Pengenalan Organ Tubuh Manusia yang diintegrasikan telah sesuai dengan standar kurikulum dan akurat secara ilmiah, sehingga layak untuk dipelajari oleh Siswa Kelas VII SMP AR-Roudloh. Ketiga, dari perspektif efektivitas pembelajaran, penelitian ini mengasumsikan bahwa media yang menawarkan visualisasi 3D interaktif secara fundamental lebih superior dan efektif dalam menjembatani pemahaman materi abstrak dibandingkan media 2D konvensional (Irawan, 2020). Asumsi ini didukung oleh keyakinan bahwa

siswa memiliki kemampuan teknis dasar untuk mengoperasikan aplikasi *smartphone* dan memiliki motivasi yang cukup tinggi untuk terlibat dalam pembelajaran menggunakan media inovatif ini, serta uji coba efektivitas dapat dilaksanakan dalam kondisi lingkungan yang terkontrol dan memadai.

G. Definisi Operasional

1. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR), yang secara operasional didefinisikan sebagai aplikasi pembelajaran berbasis Android yang menampilkan objek organ tubuh manusia dalam bentuk model tiga dimensi (3D) ketika kamera perangkat memindai *marker* pada modul ajar. Media ini menyediakan fitur interaktif seperti rotasi, *zoom*, serta pemunculan informasi tekstual mengenai organ tubuh sehingga dapat digunakan siswa secara mandiri maupun didampingi guru. Variabel ini diukur melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi dengan menggunakan skala Likert untuk menilai kelayakan tampilan, keakuratan konten, stabilitas teknis, interaktivitas, serta kemudahan penggunaan. Penilaian ahli tersebut memberikan ukuran objektif terkait tingkat kelayakan aplikasi sebelum digunakan dalam pembelajaran.

2. Pengenalan Organ Tubuh Manusia

Pengenalan Organ Tubuh Manusia, yang secara operasional didefinisikan sebagai kemampuan kognitif siswa dalam memahami bentuk, struktur, letak, dan fungsi organ tubuh manusia sesuai kurikulum IPA kelas VII. Peningkatan skor hasil belajar siswa setelah penggunaan media AR

menjadi indikator keberhasilan dalam mengenalkan organ tubuh secara lebih jelas.

3. Validitas Media

Validitas media, yang secara operasional didefinisikan sebagai tingkat kesesuaian dan kelayakan konten serta tampilan aplikasi berdasarkan penilaian dari ahli materi dan ahli media. Validitas ini mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, keakuratan ilmiah konten anatomi, ketepatan penggunaan bahasa, kualitas *visual* model 3D, serta konsistensi fitur aplikasi. Validitas dinyatakan baik apabila skor penilaian ahli berada pada kategori “layak” atau “sangat layak”. Melalui definisi operasional ini, seluruh variabel dalam penelitian dapat diukur dengan jelas, objektif, dan terstruktur sehingga memungkinkan replikasi penelitian oleh peneliti lain di masa mendatang.