

**PENGEMBANGAN APLIKASI *ARDIGEST*
DILENGKAPI *FLASHCARD* BERTEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY PADA MATERI SISTEM
PENCERNAAN MANUSIA**

SKRIPSI

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh :

Egih Zusnandi Mauladafi

19104070017

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

2023

PENGESAHAN TUGAS AKHIR SKRIPSI



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2930/Un.02/DT/PP.00.9/10/2023

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN APLIKASI ARDIGEST DILENGKAPI FLASHCARD BERTEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : EGIH ZUSNANDI MAULADAFI
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070017
Telah diujikan pada : Senin, 02 Oktober 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



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

Valid ID: 654d9edbe3b62



Penguji I
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 654d771f5c0a4



Penguji II
Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 654d7aec1939a



Yogyakarta, 02 Oktober 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 655185734e338

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan

Skripsi/Tugas Akhir Lamp. : -

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Skripsi Saudara:

Nama : Egih Zusnandi Mauladafi

NIM : 19104070017

Judul Skripsi : Pengembangan *Flashcard* Berteknologi *Augmented Reality* Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi dan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 22 September 2023

Pembimbing,



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

NIP. 19871031 201503 2 006

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Egih Zusnandi Mauladafi
NIM : 19104070017
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*Pengembangan Flashcard Berteknologi Augmented Reality Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia*" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 22 September 2023

Penyusun,



Egih Zusnandi Mauladafi

- - NIM. 19104070017

**PENGEMBANGAN APLIKASI *ARDIGEST* DILENGKAPI *FLASHCARD*
BERTEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI SISTEM
PENCERNAAN MANUSIA**

Egih Zusnandi Mauladafi

19104070017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI dan mengetahui kualitas aplikasi *ARDigest* pada materi sistem pencernaan manusia. Peneliti menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Kualitas produk *ARDigest* diberi penilaian kualitas oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 10 *peer reviewer*, 1 guru biologi, dan diberi penilaian respon oleh 15 peserta didik SMA N 1 Kasihan. Instrumen pengambilan menggunakan angket. Kualitas produk berdasarkan penilaian yang telah didapat oleh ahli materi mendapatkan persentase keidealan sebesar 100%, ahli media mendapatkan persentase keidealan sebesar 98%, *peer reviewer* mendapatkan persentase keidealan sebesar 92%, guru biologi mendapatkan persentase keidealan sebesar 90%, dan respon peserta didik mendapatkan persentase keidealan sebesar 89%, kelima-nya mendapatkan persentase keidealan kategori sangat sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian kualitas maka disimpulkan bahwa produk layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: *ARDi, flashcard, augmented reality*

**DEVELOPMENT OF *ARDIGEST* APP WITH FLASHCARDS USING
AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON HUMAN DIGESTIVE
SYSTEM LEARNING MATERIAL**

Egih Zusnandi Mauladafi

19104070017

ABSTRACT

This study aims to develop an augmented reality flashcard application on the human digestive system material for SMA / MA class XI students and determine the quality of augmented reality flashcard applications on human digestive system material. Researchers use the 4D development model (Define, Design, Development, and Disseminate). The quality of augmented reality flashcard products was given a quality assessment by 1 material expert, 1 media expert, 10 peer reviewers, 1 biology teacher, and given a response assessment by 15 SMA N 1 Kasihan students. Retrieval instrument using a poll survey. The quality of the product based on the assessment that has been obtained by the expert in the subject received an idealized percentage of 100%, the media expert received an ideal percentage of 98%, the peer reviewer received an ideal percentage of 92%, the biology teacher received an ideal percentage of 90%, and the learner's response received an ideal percentage of 89%, all five of which received an ideal percentage in the very good category. Based on the results of the quality assessment, it is concluded that the product is suitable for use as learning media.

Keywords: application, flashcards, augmented reality

MOTTO

"Think big and act now!"

(Berpikirlah besar dan lakukan sekarang)

“You are braver than you believe, stronger than you seem, and smarter than you think.”

(Kamu lebih berani dari yang kau yakini, lebih kuat dari yang kau kira, dan lebih pintar dari yang kau pikir)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Segala Puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, Atas Rohman dan Rohim-
Nya, saya dapat menjadi manusia seperti sekarang.

Seluruh keluarga saya yang terutama adalah Ibu saya yang telah menjadi pondasi
saya dalam hidup ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta Inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi ARDigest dilengkapi Flashcard Berteknologi Augmented Reality pada Materi Sistem Pencernaan Manusia”**. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang peneliti rindukan segala ketauladannya. Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran, waktu, dan tenaga dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi yang telah merestui serta mendukung penulisan skripsi ini.
4. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan.

5. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah meluangkan waktu, mencurahkan pikiran, mengarahkan, serta memberikan petunjuk dengan penuh kesabaran dan keikhlasan serta penguatan tema dan isi skripsi penulis. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya, tanpa beliau, tentu akan banyak sekali kesulitan yang akan penulis temui.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang selama ini telah memberikan berbagai wawasan, pengetahuan, dan pengalaman serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., selaku dosen ahli materi, Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si., selaku dosen ahli media.
8. Ibu Eni Zakhanah, selaku guru biologi SMA N 1 Kasihan Bantul yang telah memberikan izin penelitian dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
9. Kedua orang tua saya, terutama Ibu saya yaitu Ibu Wijiyawati yang telah senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan segalanya untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Yogyakarta, 22 September 2023

Penyusun,



Egih Zusnandi Mauladafi

NIM. 19104070017

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR SKRIPSI.....	i
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Spesifikasi Produk.....	9
G. Manfaat Penelitian	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	12
BAB II	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Kajian Pustaka.....	14

B. Penelitian yang Relevan.....	40
C. Kerangka Berpikir.....	42
BAB III.....	44
METODE PENELITIAN	44
A. Model Pengembangan.....	44
B. Prosedur Penelitian.....	44
C. Uji Coba Produk.....	48
BAB IV.....	56
HASIL DAN PEMBAHASAN	56
A. Hasil Penelitian	56
B. Pembahasan.....	86
BAB V	97
KESIMPULAN DAN SARAN	97
A. Pembahasan.....	97
B. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN	105
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	105
Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian	106
Lampiran 3. Instrumen Penilaian.....	107
Lampiran 4. Rubrik Penilaian.....	113
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Respon Peserta Didik	129
Lampiran 6. Instrumen Penilaian Respon Peserta Didik	130
Lampiran 7. Rubrik Penilaian Respon Peserta Didik	135
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	149

Lampiran 9. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Ahli Materi.....	151
Lampiran 10. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Ahli Media	152
Lampiran 11. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh <i>Peer Reviewer</i>	153
Lampiran 12. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Guru Biologi	155
Lampiran 13. Perhitungan Penilaian Respon oleh Peserta Didik	157
Lampiran 14. Daftar Riwayat Hidup Peneliti	159



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor Ahli Media, Ahli, Peer Reviewer, dan Pendidik Biologi.....	53
Tabel 2. Aturan Pemberian Skor Peserta didik.....	53
Tabel 3. Kriteria Katategori Penilaian Ideal Ahli Media, Ahli Materi, Peer Reviewer, Pendidik Biologi dan Peserta didik.....	54
Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal Ahli Media, Ahli Materi, Peer Reviewer, Pendidik Biologi dan Peserta didik dalam Bentuk Persentase.....	55
Tabel 5. Hasil penilaian produk oleh ahli materi.....	73
Tabel 6. Hasil penilaian produk oleh ahli media.....	75
Tabel 7. Saran dan masukan dari ahli media.....	77
Tabel 8. Hasil penilaian produk oleh peer reviewer.....	78
Tabel 9. Saran dan masukan dari peer reviewer.....	80
Tabel 10. Hasil penilaian produk oleh guru biologi.....	81
Tabel 11. Saran dan masukan dari guru biologi.....	83
Tabel 12. Hasil respon produk oleh peserta didik.....	84
Tabel 13. Saran dan masukan oleh peserta didik.....	86
Tabel 14. Hasil penilaian kualitas produk.....	92

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Organ-organ penyusun sistem pencernaan manusia.....	26
Gambar 2. Persimpangan jalur napas dan pencernaan manusia.....	29
Gambar 3. Bagian-bagian lambung.....	31
Gambar 4. Ulkus peptikum. H. Pylori, Helicobacter pylori.....	38
Gambar 5. Tahap Define.....	56
Gambar 6. Tahap Design.....	61
Gambar 7. Tampilan Layar Utama Blender 3D.....	65
Gambar 8. Tampilan Halaman Dashboard Vuforia.....	65
Gambar 9. Tampilan Rating setiap Marker.....	66
Gambar 10. Tampilan Workspace Unity.....	67
Gambar 11. Pembuatan Flashcard di Adobe Illustrator.....	67
Gambar 12. . Flashcard 1. seri sistem pencernaan manusia; 2. seri hati dan empedu; 3. seri lambung; 4. seri mulut; 5. usus halus dan usus besar.....	68
Gambar 13. Tampilan menu utama.....	69
Gambar 14. 1. Tampilan menu materi; 2. Tampilan menu petunjuk; 3. Tampilan Menu AR Kamera; 4. Tampilan menu quiz; 5. Tampilan menu profil; 6. Tampilan menu unduhan.....	72
Gambar 15. Tahap development.....	72
Gambar 16. Grafik penilaian produk oleh ahli materi.....	74
Gambar 17. Grafik penilaian produk oleh ahli media.....	76
Gambar 18. Grafik penilaian produk oleh peer reviewer.....	79
Gambar 19. Grafik penilaian oleh guru biologi.....	82
Gambar 20. Grafik respon oleh peserta didik.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	105
Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian	106
Lampiran 3. Instrumen Penilaian	107
Lampiran 4. Rubrik Penilaian	113
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Respon Peserta Didik.....	129
Lampiran 6. Instrumen Penilaian Respon Peserta Didik	130
Lampiran 7. Rubrik Penilaian Respon Peserta Didik	135
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	149
Lampiran 9. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Ahli Materi	151
Lampiran 10. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Ahli Media	152
Lampiran 11. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh <i>Peer Reviewer</i>	153
Lampiran 12. Perhitungan Penilaian Kualitas oleh Guru Biologi.....	155
Lampiran 13. Perhitungan Respon oleh Peserta Didik	157
Lampiran 14. Daftar Riwayat Hidup Peneliti	159

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar adalah kegiatan yang tidak pernah berhenti dalam kehidupan manusia. Manusia belajar menggunakan cara yang berbeda-beda, namun memiliki tujuan yang sama yaitu memahami apa yang telah dipelajari. Berbagai cara ditempuh diantaranya dengan mendengarkan, membaca, melihat, mengamati, konsultasi dan lain sebagainya. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, manusia mempersiapkan alat bantu dalam menunjang proses pembelajaran tersebut. Dalam hal ini peran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat penting karena dengan adanya TIK bisa mempermudah untuk mencapai tujuan pembelajaran (Saputro & Saputra, 2015 : 153).

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah memberikan dampak yang sangat besar terhadap dunia pendidikan, mengubah cara peserta didik belajar dan berinteraksi dengan informasi dunia. Penggunaan TIK dalam pendidikan memberikan peserta didik akses ke banyak sumber belajar. Sumber belajar yang semakin variatif memungkinkan peserta didik mengeksplorasi materi dengan berbagai macam pendekatan sesuai dengan gaya dan minat belajar peserta didik (Sari, 2019 : 1). Media pembelajaran dapat menjadikan proses pembelajaran

menjadi lebih menarik, interaktif, bernilai dan dapat berlangsung dimana saja dan kapan saja.

Pendidikan Indonesia dituntut untuk selalu berkembang mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Hal ini sesuai dengan pasal 1, ayat (2) *Undang-Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional* (Indonesia) bahwa “Pendidikan nasional adalah pendidikan yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman”. Oleh karena itu, dalam pembelajaran juga harus sesuai dengan perkembangan IPTEK. Pembelajaran yang sebelumnya didominasi dengan cara yang konvensional, harus diubah mengikuti perkembangan zaman, salah satu contohnya adalah pengimplementasian TIK ke dalam pembelajaran di sekolah.

Pemanfaatan media pembelajaran TIK oleh guru masih kurang maksimal. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya pemahaman guru tentang teknologi, kurangnya sumber daya dan dana untuk mengimplementasikannya, dan penolakan untuk menggunakan teknologi baru. Media pembelajaran yang populer digunakan oleh guru saat ini masih menggunakan media konvensional (internet, televisi, dan *compact disc* yang berisi materi pelajaran) sehingga dianggap belum memaksimalkan penggunaan teknologi. Padahal menurut riset Yuliono, Sarwanto, &

Rintayati (2018 : 67), menggunakan media pembelajaran konvensional dapat menyebabkan pelajaran kurang menarik sehingga peserta didik kurang termotivasi dalam belajar. Kurangnya motivasi belajar akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Hal ini didukung oleh riset Novianti, Sadipun, & Balan (2020 : 74) bahwa keadaan psikologis (motivasi) peserta didik dapat mempengaruhi hasil belajarnya.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Teknologi AR memberikan representasi visual yang memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan berbagai komponen dalam lingkungan virtual. Penggunaan AR sebagai media pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif terutama dalam mata pelajaran yang dianggap membosankan, seperti biologi. Menurut Yuliono, Sarwanto, & Rintayati (2018 : 80-81), proses belajar menggunakan media seperti AR dapat meningkatkan minat dan pemahaman materi peserta didik. Oleh karena itu, AR memiliki potensi yang sangat besar dalam pemanfaatannya sebagai media pembelajaran biologi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi kelas XI SMA N 1 Kasihan, diketahui bahwa pada media pelajaran biologi kelas XI masih menggunakan media konvensional seperti *powerpoint* dan buku referensi biologi SMA. Riset yang dilakukan oleh Mauludin, Sukanto, & Muhandi (2017 : 117) juga menemukan hal yang sama bahwa media pembelajaran

yang masih digunakan guru dalam pembelajaran biologi materi sistem pencernaan pada manusia sendiri masih menggunakan media konvensional seperti buku referensi biologi SMA dan *powerpoint*. *Powerpoint* dapat menyediakan informasi dengan menarik secara visual, tetapi media ini kurang bisa memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kurang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sementara itu, buku referensi biologi SMA dapat memberikan definisi dan deskripsi tentang materi yang dipelajari, tetapi buku referensi kurang bisa memberikan pengalaman langsung dan pembelajaran interaktif yang diperlukan untuk memahami materi yang rumit.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA N 1 Kasihan pada kelas XI 6 terdapat 36 anak pada satu kelas. Diketahui 77,78 % sistem operasi pada *smartphone* yang digunakan berbasis Android, selebihnya adalah iOS. Pengguna Android pada kelas XI 6 lebih banyak dibanding pengguna iOS. Android lebih mudah digunakan dibandingkan dengan iOS, hal tersebut dikarenakan terdapat fitur yang terdapat pada Android yang memberikan kemudahan pada pengguna (Udin, 2023).

Beberapa materi dalam ilmu biologi berlangsung secara fisiologis di dalam tubuh manusia. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari secara langsung dengan kasat mata. Materi sistem pencernaan manusia merupakan salah satu materi yang berlangsung secara fisiologis. Materi ini tergolong materi yang memiliki tingkat kesukaran tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi kelas XI SMA N 1 Kasihan, diketahui bahwa terdapat permasalahan dalam proses pembelajaran pada materi sistem pencernaan manusia. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pencernaan manusia karena dalam sistem pencernaan manusia terjadi secara fisiologis yang sulit dilihat dengan kasat mata. Hal ini didukung oleh penelitian Mauludin, Sukanto, & Muhandi (2017 : 117) yang menyatakan sistem pencernaan merupakan sistem internal yang sulit dilihat secara langsung tanpa pengalaman langsung, seperti pembedahan dan pemeriksaan model sistem pencernaan, simulasi, dan alat bantu visual, akan sulit untuk memahami berbagai bagian dan fungsinya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, peneliti berusaha mengembangkan media pembelajaran berupa *flashcard* berteknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pencernaan manusia yang bernama *ARDigest*. Teknologi AR bernama *ARDigest* memungkinkan peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan gambar virtual 3D dari berbagai komponen sistem pencernaan, seperti lambung, usus halus dan usus besar. Selain itu, AR telah masuk ke dalam sepuluh besar teknologi paling menjanjikan di masa depan oleh organisasi otoritatif seperti *American Times Weekly* (Chen, et al., 2019 : 1). Berdasarkan hal tersebut, AR bisa dikatakan layak untuk dikembangkan menjadi media pembelajaran berbasis TIK. *Flashcard* dipilih karena dapat memberikan cara yang

sederhana dan efektif bagi peserta didik untuk belajar dan menguji pengetahuan mereka.

Integrasi *flashcard* berteknologi AR ke dalam sistem pendidikan dapat membantu mengatasi kurangnya motivasi belajar dengan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Dengan memberikan representasi visual 3D dari sistem pencernaan kepada peserta didik. Teknologi ini dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman peserta didik, yang mengarah kepada peningkatan hasil belajar peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Mauludin, Sukanto, & Muhardi (2017 : 123) disimpulkan bahwa kelompok peserta didik yang belajar menggunakan aplikasi *Augmented Reality* pada sistem pencernaan manusia memiliki persentase kenaikan nilai lebih tinggi dibanding kelompok peserta didik yang belajar menggunakan buku biologi. Adapun kekurangannya yaitu membutuhkan internet untuk mengakses aplikasi ini dan membutuhkan banyak memori pada perangkat yang digunakan.

Flashcard berteknologi AR dianggap penting sebagai media pembelajaran sistem pencernaan manusia karena materi ini cukup sulit, dalam materi ini diperlukan pemahaman materi yang kuat, perkembangan dan perbandingan serta banyak menampilkan gambar dan proses-proses yang tidak dapat dilihat secara langsung sehingga cukup sulit untuk dipahami peserta didik jika diajarkan oleh guru dengan metode konvensional yang hanya menunjukkan sedikit visualisasi (Sari, 2019 : 5).

Oleh karena itu, aplikasi *ARDigest* sangat cocok dikarenakan kemampuannya dalam melakukan visualisasi 3D sehingga dapat mempermudah peserta didik dalam memahami organ-organ dan proses-proses yang terjadi di sistem pencernaan manusia. Diharapkan dengan adanya *ARDigest*, peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan cara lebih interaktif dan realistis dengan memadukan *flashcard* dan teknologi AR.

B. Identifikasi Masalah

1. Media pembelajaran yang ada di sekolah masih berupa media konvensional yang kurang memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan kurang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Peserta didik SMA N 1 Kasihan mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pencernaan manusia.
3. Masih terbatasnya pengembangan media pembelajaran inovatif yang berbasis TIK.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah dengan melihat kondisi serta permasalahan yang telah dijelaskan, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Pengembangan media pembelajaran *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia.
2. Kualitas media pembelajaran *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia yang memenuhi kriteria media pembelajaran berkualitas.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapatkan oleh peneliti dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimanakah pengembangan aplikasi *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia?
2. Bagaimanakah kualitas media pengembangan aplikasi *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengembangkan aplikasi *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia.

2. Untuk mengetahui kualitas aplikasi *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan pada penelitian ini diantaranya adalah :

1. Media pembelajaran biologi ini dikembangkan dengan menggunakan *software Unity* dan *Blender*.
2. Aplikasi *ARDigest* berbasis Android pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.
3. Media pembelajaran *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media belajar peserta didik SMA/MA kelas XI.
4. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* ini merupakan media elektronik dengan spesifikasi pemanfaatan visualisasi 3D sehingga bisa merepresentasikan materi sistem pencernaan manusia SMA/MA kelas XI secara jelas.
5. Media pembelajaran yang dihasilkan memuat materi biologi yaitu materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI.

6. Media pembelajaran disertai dengan teks dan gambar 3D untuk mempermudah peserta didik SMA/MA kelas XI dalam memahami konsep – konsep sistem pencernaan manusia.
7. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* yang dikembangkan, divalidasi dan dianalisis dari segi kualitas oleh ahli media, ahli materi, dan guru biologi SMA/MA (*reviewer*) dengan menggunakan angket skala lima.
8. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* yang dikembangkan diberi masukan oleh teman sejawat (*peer reviewer*).
9. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* yang dikembangkan direspon oleh peserta didik.
10. *Flashcard* yang digunakan dalam aplikasi *augmented reality* berjumlah 5.
11. Versi sistem operasi Android minimal Android 10.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat.

1. Manfaat bagi Peneliti
 - a. Mengembangkan pengetahuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) khususnya dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi berbasis AR.

- b. Dapat membuat dan mengembangkan media pembelajaran biologi berbasis AR yang merupakan sumbangsih peneliti dalam dunia pendidikan.

2. Manfaat bagi Peserta didik

- a. Dapat digunakan sebagai media belajar mandiri peserta didik baik di sekolah maupun di luar sekolah sesuai dengan tingkat kemampuan belajarnya.
- b. Memberikan motivasi belajar biologi kepada peserta didik dalam mempelajari materi sistem pencernaan manusia dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

3. Manfaat bagi Guru

- a. Membantu guru dalam menjelaskan konsep sistem pencernaan manusia dengan memvisualisasikan materi tersebut menggunakan teknologi AR.
- b. Memberikan masukan pada guru untuk memaksimalkan penggunaan teknologi yang tersedia misalnya dalam hal *Augmented Reality* untuk dimanfaatkan sebagai alternatif media pembelajaran, sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi lebih bervariasi, dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja.

4. Manfaat bagi Sekolah

- a. Memberikan masukan dalam pengembangan media pembelajaran biologi dan meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia belum banyak dikembangkan.
- b. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik tentang kebenaran konsep biologi pada materi sistem pencernaan manusia serta memahami peran *flashcard* berteknologi *augmented reality*.
- c. Ahli media memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas *flashcard* berteknologi *augmented reality* meliputi bahasa, penyajian, kegrafikan, dan visualisasi media.
- d. Guru biologi SMA/MA memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep materi sistem pencernaan manusia, bahasa, penyajian, kegrafikan, karakteristik *flashcard*, visualisasi media dan peran *flashcard* berteknologi *augmented reality*.
- e. Teman sejawat (*peer reviewer*) memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas *flashcard* berteknologi *augmented reality*.

2. Batasan Pengembangan

- a. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* dikembangkan hanya untuk materi sistem pencernaan manusia.
- b. Kualitas *flashcard* berteknologi *augmented reality* materi sistem pencernaan manusia dinilai dari 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 guru biologi dengan menggunakan angket skala lima.
- c. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* diberi masukan oleh 10 teman sejawat (*peer reviewer*).
- d. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* direspon oleh 15 peserta didik SMA/MA kelas XI.
- e. *Flashcard* berteknologi *augmented reality* yang dikembangkan tidak dilakukan uji coba dalam proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Pembahasan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi *sistem pencernaan manusia* untuk peserta didik SMA/MA kelas XI yang dikembangkan menggunakan penelitian *research and development* (R&D) dan menggunakan model penelitian 4D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*).
2. Kualitas produk berdasarkan penilaian yang telah didapat oleh ahli materi mendapatkan persentase keidealan sebesar 100%, ahli media mendapatkan persentase keidealan sebesar 98%, *peer reviewer* mendapatkan persentase keidealan sebesar 92%, guru biologi mendapatkan persentase keidealan sebesar 90%, dan respon peserta didik mendapatkan persentase keidealan sebesar 89%, kelima-nya mendapatkan persentase keidealan kategori sangat sangat baik.

Berdasarkan hasil penilaian kualitas maka disimpulkan bahwa produk layak digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Saran

Saran didapatkan sebagai pengembangan produk lebih lanjut yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Produk *ARDigest* dilengkapi *flashcard* berteknologi *augmented reality* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik SMA/MA kelas XI selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan pada sistem operasi iOS sehingga jangkauan peserta didik yang dapat menggunakan semakin luas.
2. Mengembangkan aplikasi *augmented reality* dengan muatan materi biologi yang lain.
3. Melakukan pengembangan dan perbaikan lebih lanjut pada aplikasi *augmented reality* agar meminimalkan gangguan dan error.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik bekama Pengobatan Alternatif. *Jurnal TEKNOINfo*, Vol. 16, No. 1, 46-53.
- Alvita, & Airlanda, G. S. (2021). Pengembangan Flashcard untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Permulaan pada Siswa Kelas 1 Mata Pelajaran Bahasa Inggris di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu* Vol. 5, No. 6, 5712-5721.
- Ananda, R. (2019). *Perencanaan Pembelajaran*. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 355-385.
- Baig, M. M., & Ahmad, M. M. (2016). Learning with a Style: The Role of Learning Styles and Models in Academic Succes. *European Academic Research*, Vol. IV, Issues 8, 6696-6706.
- Batubara, H. H. (2021). *Media Pembelajaran MI/SD*. Semarang: CV Graha Edu.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. Wellesley: A K Peters.
- Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., Tang, H., & Tian, M. (2019). An Overview of Augmented Reality Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-5.
- Eroschenko, V. P. (2008). *diFiore's Atlas of Histology with Functional Correlations 11th Edition*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- GarbiIrawan, A., Padmadewi, N. n., & Artini, L. P. (2018). Instructional Materials Development Through 4D Model. *SHS Web of Conferences* 42, 00086, 1-4.

- Ghavifekr, S., & Rosdy, W. A. (2015). Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT Integration in Schools. *International Journal of Research in Education and Science*, 175-191.
- Ghufron, A., & Hardiyanto, D. (2017). The Quality of Learning in The Perspective of Learning as A System. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), Volume 66*, 255-259.
- Google for Developers. (2023, 8 18). *Developers*. Diambil kembali dari Android NDK: <https://developer.android.com/ndk?hl=id>
- Griffiths, M. (2012). *Gastrointestinal System*. Amsterdam: Elsevier.
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2011). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology 12th Ed*. Amsterdam: Elsevier.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., & Fardani, R. A. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hasan, A. M., Nusantari, E., Latjompoh, M., & Nurrijal. (2017). *Buku Ajar Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Gorontalo: UNG Press Gorontalo.
- Ihsan, N., Nasruddin, Sejati, A. E., & Sugiarto, A. (2023). Developing Teaching Material of Research Methodology and Learning with 4D model in Facilitating Learning During the Covid-19 Pandemic to Improve Critical Thinking Skill. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 541-554.
- Iswanda, R. G. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Mobile Learning Berbasis Web pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Skripsi*.
- J.Vander, A., Sherman, J. H., & S.Luciano, D. (2001). *Human Physiology: The Mechanism of Body Function*. New York: McGraw-Hill.

- Mauludin, R., Sukanto, A. S., & Muhandi, H. (2017). Penerapan Augmented Reality Sebagai Pembelajaran Sistem Pencernaan Pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)* Vol. 3, No. 2, 117-123.
- Mescher, A. L. (2013). *Junqueira's Basic Histology*. New York: McGraw Hill Education.
- Nandyansah, W., & Suprpto, N. (2019). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR ABSTRAK PADA MATERI MODEL ATOM. *Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 8, No. 2, 756-760.
- Novianti, C., Sadipun, B., & Balan, J. M. (2020). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Science and Physics Education Journal*, Vol. 3, Nomor 2, 57-75.
- Nurjan, S. (2016). *Psikologi Belajar*. Ponorogo: WADE GROUP.
- ÖZÇELİK, N. P., EKŞİ, G. Y., & BATURAY, M. H. (2022). Augmented Reality (AR) in Language Learning: A Principled Review of 2017-2021. *Participatory Educational Research (PER)*, 131-152.
- Parno, P., & Putri, R. V. (2022). Prototype Aplikasi E-Learning Berbasis Android Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Transportasi Umum kota Jakarta. *UG Jurnal* Vol.16 , 37-46.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, Vol. 4, No. 2, 53-60.
- Putra, N. (2012). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

- Putri, N., Prabowo, N. A., & Widyanto, R. (2019). Implementasi Metode Prototyping pada Perancangan Aplikasi Electronic Ticket (E-Ticket) berbasis Android. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, Vol. 3, No. 2, 63-69.
- Reece, J. B. (2014). *Campbell Biology, Tenth Ed.* USA: Pearson Education Inc.
- Sambodo, R. A. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (m-learning) Berbasis Android untuk Siswa Kelas XI SMA/MA.* Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sanjaya, W. (2010). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran.* Jakarta: Kencana.
- Saputro, E. p., & Arikunto, S. (2018). Keefektifan manajemen program pembelajaran BIPA (Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing) di Kota Yogyakarta. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, Vol. 6, No. 1, 123-138.
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, Volume 6, Nomor 2, 153-162.
- Sari, F. K. (2019). *Flashcard Sistem Reproduksi Berbasis Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Mandiri.* Yogyakarta: UIN SUNAN KALIJAGA.
- Setiawan, B., Rachmadtullah, R., Subandowo, M., Pramujiono, A., & Srinarwanti, D. R. (2022). Flashcard-Based Augmented Reality to Increase Students' Scientific Literacy. *5th International Conference on Education and Social Science Research (ICESRE)* (hal. 192-201). KnE Social Sciences.

- Sharmin, N., & K.Chow, A. (2020). Augmented Reality Application to Develop a Learning Tool for Students: Transforming Cellphones into Flashcards. *Healthcare Informatics Research Vol. 26, No. 3*, 238-242.
- Sherwood, L. (2013). *Introduction to Human Physiology, Edisi Internasional*. Boston: Cengage Learning.
- Sloane, E. (1994). *Anatomy and Physiology An Easy Learner*. Burlington: Jones and Bartlett Publishers.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susmaini. (2008). *Media dan Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Medan: Widya Puspita.
- Syavira, N. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS POWERPOINT INTERAKTIF MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK SISWA KELAS V SD. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 5(1)*, 84-93.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Topping, K. (1998). Peer Assessment between Students in Colleges and Universities. *Review of Educational Research, Vol. 68, No. 3*, 249-276.
- Udin, E. (2023, Juni 26). *Android is Easier to Use than iOS - New Study Claim: True or False*. Diambil kembali dari gizchina.com: <https://www.gizchina.com/2023/06/26/android-is-easier-to-use-than-ios-new-study-reveals/>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Indonesia)*. (2023, January 31). Diambil kembali dari

<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/32160/UU%20Nomor%202020%20Tahun%202003.pdf>

Wardani, D. L., Degeng, I. N., & Cholid, A. (2019). Developing Interactive Multimedia Model 4D for Teaching Natural Science Subject. *International Journal of Education and Research*, Vol. 7, 63-72.

Yuliono, T., Sarwanto, & Rintayati, P. (2018). KEEFEKTIFAN MEDIA PEMELAJARAN AUGMENTED REALITY TERHADAP PENGUASAAN KONSEP SISTEM PENCERNAAN MANUSIA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 65-84.

Yuniati, L. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Efek Doppler Sebagai Alat Bantu dalam Pembelajaran Fisika yang Menyenangkan. *JP2F, Volume 2 Nomor 2*, 92-101.

