
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM
PENCERNAAN MANUSIA BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN
METODE FRAME BY FRAME**

Halida Oktaviani¹

¹Universitas Islam Madura

Email: viaviani927@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh minimnya penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan sesuai perkembangan teknologi, terkhusus materi sistem pencernaan manusia yang bersifat kompleks dan abstrak. Penelitian ini untuk menguji kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) dengan metode frame by frame. Penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) model MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) menggunakan versi Luther-Sutopo dengan enam tahap yaitu pengonsepan, pendesainan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian dan pendistribusian yang dibatasi hingga tahap pengujian. Produk akhir berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terintegrasi dengan teknologi AR menggunakan platform Assemblr EDU dan Canva. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan skor rata-rata 3,56 dan 4,12 dengan dikategorikan “Baik”, sedangkan validasi oleh ahli media menunjukkan semua aspek dinilai “Berhasil”. Uji coba kepada guru dan siswa menghasilkan persentase kelayakan masing-masing sebesar 85% dan 84%, keduanya termasuk dalam kategori “Layak”. Media ini dinilai efektif meningkatkan siswa dalam minat belajar dan mempermudah pemahaman konsep.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Augmented Reality, Sistem Pencernaan, Frame By Frame.

Abstract: This research is motivated by the minimal use of interactive learning media that is in line with technological developments, especially the material on the human digestive system which is complex and abstract. The purpose of this study is to test the feasibility of interactive learning media based on Augmented Reality (AR) with a frame by frame method. The research method used is the Research and Development (R&D) model MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) using the Luther-Sutopo version with six stages, namely conceptualization, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. However, it is limited to the testing stage. The final product is a Student Worksheet (LKPD) integrated with AR technology using the Assemblr EDU and Canva platforms. The validation results by material experts showed an average score of 3.56 and 4.12 with the category of "Good", while validation by media experts showed all aspects were assessed as "Successful". Trials with teachers and students resulted in a feasibility percentage of 85% and 84%, respectively, both included in the category of "Feasible". This media is considered effective in increasing students' interest in learning and facilitating understanding of concepts.

Keywords: Interactive Learning Media, Augmented Reality, Digestive System, Frame By

Frame.

PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan teknologi digital, termasuk dalam hal media pembelajaran. Materi sistem pencernaan manusia pada mata pelajaran biologi sering kali sulit dipahami hanya melalui buku teks dan gambar dua dimensi. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang interaktif dan menarik. Salah satu solusi yang potensial adalah penggunaan teknologi Augmented Reality (AR). Dalam konteks ini, metode frame by frame memungkinkan animasi visual sistem pencernaan menjadi lebih halus dan detail. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan media pada pembelajaran dengan berbasis AR dan menguji kelayakannya.

Di era revolusi industri 4.0, kemajuan teknologi berkembang pesat dan memberikan dampak pada berbagai bidang, termasuk pendidikan yang dituntut untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, khususnya dalam proses pembelajaran. Salah satu bentuk penyesuaian tersebut adalah perubahan pada media pembelajaran. Jika sebelumnya siswa memperoleh informasi melalui media cetak maupun televisi, kini peserta didik dengan mudah mengakses berbagai informasi melalui internet secara cepat dan praktis. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan teknologi informasi secara optimal melalui internet sebagai sarana pendukung pembelajaran (Juariah & Purwaningsih, 2022).

Pembelajaran yang menarik peserta didik bisa diwujudkan dengan penggunaan media pembelajaran yang berperan sebagai sarana yang memudahkan dalam memperoleh informasi secara menyeluruh, sekaligus meningkatkan minat serta kemampuan belajar siswa. Pemanfaatan media berbasis teknologi informasi menjadi faktor penting yang dapat menunjang efektivitas proses pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran juga dilakukan untuk mendukung terciptanya proses belajar yang lebih efektif untuk peningkatan hasil belajar. Kehadiran media pembelajaran bahkan mampu mempercepat jalannya kegiatan belajar mengajar sehingga berlangsung lebih efisien dan kondusif (Ashari et al., 2022). Guru pada masa kini dituntut untuk menguasai perkembangan teknologi agar tetap mengikuti arus informasi di era modern.

Media pembelajaran memiliki peranan yang sangat krusial dalam dunia pendidikan, sehingga penggunaannya perlu disesuaikan dengan perkembangan zaman, tujuan pembelajaran, serta karakteristik siswa. Namun, praktiknya, media yang sering digunakan

masih terbatas menggunakan buku teks dan presentasi PowerPoint. Kedua media tersebut dianggap belum mampu secara optimal menyampaikan materi, terutama pada topik dengan konsep yang abstrak dan kompleks, misalnya tentang tata surya. Buku teks yang hanya menampilkan gambar statis cenderung siswa menjadi pasif serta kurang terlibat dikarenakan media dua dimensi terasa monoton, terlalu banyak tulisan, tebal, dan minim umpan balik. Sementara itu, PowerPoint yang kerap guru gunakan umumnya hanya menampilkan poin-poin teks dan gambar 2D. Kondisi ini melatarbelakangi terciptanya inovasi berupa pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi AR, yang berpotensi menjadi stimulus dalam meningkatkan motivasi serta kompetensi peserta didik selama proses pembelajaran di kelas (Seviana, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara pada 11 Desember 2024 di MA Miftahul Qulub, diketahui bahwa sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan dalam proses KBM masih terbatas pada LKS, internet, serta buku paket dari KEMENDIKBUD. Temuan serupa juga diperoleh dari analisis kebutuhan siswa dalam pembelajaran biologi, yaitu terbatasnya sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan dalam KBM khususnya KBM mata pelajaran biologi di MA Miftahul Qulub.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis Augmented reality dapat dijadikan alternatif dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik dengan gabungan dari *Augmented reality* dan buku biologi. Dengan ini maka diharapkan terciptanya suasana belajar mengajar yang interaktif dan menarik, serta membuat proses penyampaian materi dalam belajar-mengajar menjadi lebih jelas.

Media pembelajaran interaktif merupakan sarana yang mampu mendukung proses KBM di sekolah sehingga penyampaian materi menjadi lebih jelas, efektif, dan efisien. Penggunaan media interaktif berupa gambar, misalnya, untuk memudahkan siswa memahami isi materi yang disampaikan. Selain itu, media pembelajaran interaktif memiliki potensi besar dalam menumbuhkan minat serta meningkatkan perhatian siswa terhadap pelajaran (Ratu & Talakua, 2024).

Augmented Reality (AR) merupakan sebuah pengalaman interaktif yang menghubungkan dunia nyata dengan virtual melalui berbagai modalitas sensorik, seperti visual, auditori, haptik, somatosensorik, hingga penciuman. Namun, pemanfaatan teknologi ini masih terbatas karena

keterbatasan perangkat yang tersedia saat ini. Keunggulan dari AR adalah kemudahannya untuk dikembangkan serta biaya yang relatif rendah, sehingga berpotensi untuk diadopsi secara cepat di berbagai bidang dan media. Dalam konteks pembelajaran biologi, kehadiran media atau alat bantu seperti AR sangat dibutuhkan untuk memudahkan pemahaman materi, terutama pada topik-topik yang berkaitan dengan fenomena alam (Kalsum et al., 2023).

Sistem pencernaan manusia merupakan salah satu materi biologi yang diajarkan kelas XI MA. Penyampaian materi ini umumnya masih menggunakan media seperti papan tulis dan ilustrasi dalam buku biologi. Padahal kesulitan sistem pencernaan dalam mengamati secara langsung karena prosesnya yang berlangsung di dalam tubuh. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan media pembelajaran yang mampu menampilkan objek bentuk 3D, salah satunya melalui Augmented Reality dengan metode *frame by frame*.

Metode *frame by frame* merupakan teknik penyusunan dari rangkaian gambar yang berbeda, di mana setiap perubahan gerakan atau bentuk objek diletakkan secara berurutan di tiap frame. Semakin banyak frame yang digunakan untuk menampilkan detail pergerakan suatu objek, maka visualisasi yang dihasilkan akan semakin jelas (Teguh Setiadi et al., 2022).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* (R&D) menggunakan model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri atas enam tahap, yakni *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Namun, penelitian ini dibatasi hanya dengan pada tahap kelima, yakni *testing*. Subjek uji coba melibatkan seorang guru biologi serta 10 siswa kelas XI MA Miftahul Qulub. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta angket tanggapan dari guru dan siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif. Langkah-langkah analisis data kelayakan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- a. Skala penilaian dari ahli materi

Tabel 3.1 Skala Skor Penilaian dari Ahli Materi

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik(SB)
4	Baik(B)
3	Cukup(C)

2	Kurang(K)
1	Sangat Kurang(SK)

(Sumber: Widoyoko, S. E. P & (Nurjanah et al., 2022:248).

- b. Menghitung Nilai Rata-Rata Keseluruhan Dan Setiap Aspek Dengan Rumus.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata,

$\sum X$ = Jumlah skor,

N = Jumlah Indikator

Sumber: (Sukardjo, 2012: 98)

- c. Menginterpretasikan Secara Kualitatif Keseluruhan Nilai Rata-Rata Pada Tiap Aspek Dengan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 3 2Kriteria Konversi Nilai Menjadi Skala Lima

Nilai	Klasifikasi
6	Sangat baik
5	Baik
4	Cukup Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat kurang

Sumber: (Sukardjo, 2012: 98).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran interaktif berupa LKPD berbasis *Augmented Reality*. Media ini berperan sebagai sarana pendukung dalam proses belajar mengajar dan dikembangkan melalui penelitian berbasis pengembangan. Model yang digunakan dalam perancangan perangkat pembelajaran tersebut adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-

Sutopo, meliputi enam tahap, yaitu perumusan konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Namun, pada penelitian ini tahap *distribution* tidak dilaksanakan karena keterbatasan finansial dari pihak pengembang. *Concept* (pengonsepan).

a. *Contept* (pengonsepan)

Pada tahap concept (pengonsepan) pengembangan menganalisis kebutuhan pengguna, menentukan konsep, dan spesifikasi umum aplikasi. Kombinasi antara teks, dan gambar 3D berada dalam sebuah media pembelajaran interaktif berupa LKPD dapat terwujud dengan bantuan *Augmented Reality* (Saputra & Fajriani, 2021). Diperlukan media LKPD penelitian berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam mata pelajaran biologi. Bantuan aplikasi menggunakan Assemblr Edu, dan canva. Adapun spesifikasi umum hasil penelitian meliputi:

1. Aplikasi memuat materi sistem pencernaan manusia.
2. Aplikasi mampu menampilkan objek 3D pada gambar sistem pencernaan manusia
3. Aplikasi menyediakan LKPD yang nantinya digunakan sebagai media interaktif.
4. Aplikasi dilengkapi dengan panduan menggunakan aplikasi untuk membantu pengguna.

b. *Design* (desain)

Langkah awal adalah membuat materi sistem pencernaan pada manusia. Kemudian, perancangan LKPD dengan memasukkan materi dan dirancang menggunakan aplikasi *Canva*. Selanjutnya, proses pembuatan gambar 3D berbasis *Interaktif Augmented Reality* dirancang dengan menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* berbasis android, yang nantinya akan menghasilkan sebuah *QR-Code*. Qr-Code ini nantinya akan dimasukkan ke dalam LKPD. Adapun isi dari LKPD berbasis *Interaktif Augmented Reality* ini meliputi kata pengantar, uraian materi sistem pencernaan pada manusia, petunjuk penggunaan, *Qrr-code* sistem pencernaan pada manusia, lembar kerja peserta didik (diskusi dan mandiri).

c. *Material collecting* (pengumpulan materi)

Kemudian pada tahap ini merupakan pengembangan mengumpulkan bahan yang akan digunakan untuk perakitan dan konten, aplikasi assembler Edu dan canva yang di butuhkan dalam perakitan aplikasi, serta materi pembahasan, dan gambar 3D yang menjadi konten dari aplikasi yang berupa media pembelajaran interaktif berupa LKPD berbasis augmented reality tersebut, semuanya di kumpulkan ke dalam format digital yang sesuai.

d. *Assembly* (perakitan)

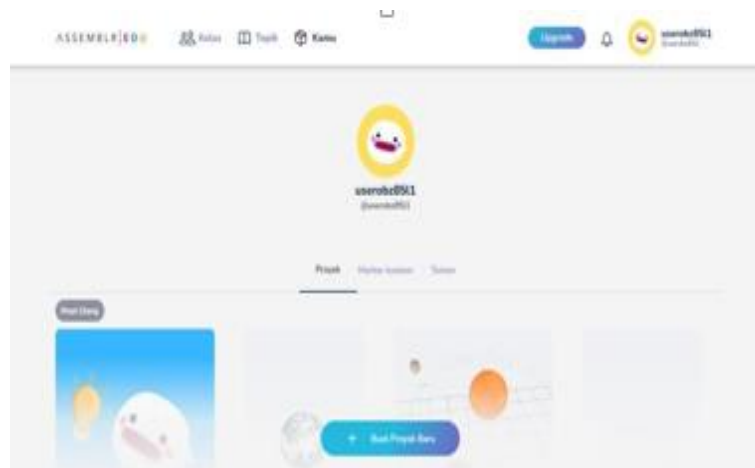
Tahap *Assembly* merupakan tahap perakitan aplikasi dimana dapat di lihat sebagai berikut:

1. Langkah awal tahap pembuatan media dengan membuat akun assembler edu terlebih dahulu



Gambar 4.1 Tampilan login *Assemblr Edu*

2. Kemudian klik buat proyek baru yang terdapat pada main menu.



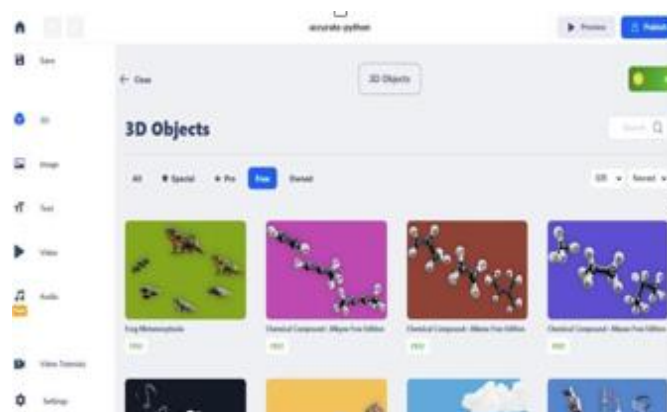
Gambar 4. 2 Tampilan menu *Assemblr Edu*

3. Selanjutnya kita memilih menu 3D untuk memulai membuat proyek.



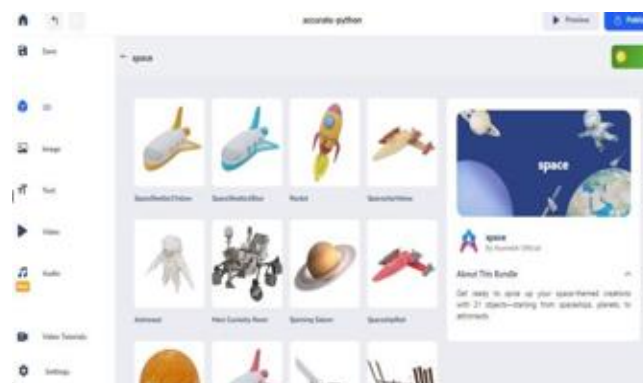
Gambar 4. 3 Tampilan menu 3D *Assemblr Edu*

4. Pada menu 3D terdapat beberapa tema yang bisa kita pilih untuk membuat proyek.



Gambar 4. 4 Tampilan tema pada *Assemblr Edu*

5. Disini saya memilih topik system pencernaan manusia.



Gambar 4. 5 Tampilan dalam topik *Assemblr Edu*

6. Selanjutnya pilih objek yang akan di gunakan dan mengatur posisinya sesuai dengan yang kita inginkan.



Gambar 4. 6 Tampilan objek yang sudah kita atur *Assemblr Edu*

7. Setelah semuanya sudah selesai, klik simpan pada bagian menu dan unduh *Qr-code*, dan media siap digunakan.



Gambar 4.7 Tampilan Qr-code *Assemblr Edu*

e. *Testing* (pengujian)

Testing (pengujian) dilakukan untuk Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemungkinan adanya kesalahan pada aplikasi yang sedang dijalankan serta memastikan bahwa setiap komponen dan tombol telah berfungsi sesuai dengan perannya. Proses pengujian dilaksanakan menggunakan perangkat mobile berbasis Android. Metode pengujian yang digunakan meliputi penyebaran angket serta LKPD kepada guru biologi MA Miftahul Qulub dan siswa kelas XI MA Miftahul Qulub.

Media pembelajaran divalidasi untuk para ahli dan lembar responden untuk pengguna.

Tabel 4.1 uji coba ahli materi

No	Aspek penilaian	Materi	
		1	2
1	Kelengkapan materi	4	4
2	Keluasan materi	3	4
3	Kedalaman materi	3	4
4	Keakurtan konsep dan deskripsi	4	4
5	Perumusan konsep dan deskripsi	3	4
6	Ke akuratan contoh fakta, dan ilustrasi	3	4
7	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi	4	4
8	Kebahasaan	4	4
9	Kemenarikan	4	5
	Total	32	37

Tabel 4.1 menunjukkan hasil validasi ahli materi 1 dan 2 mendapatkan skor 32 dan 37 dengan skor maksimal 45. Sehingga didapatkan nilai rata-rata yaitu 3,56 dan 4,12. dengan kriteria BAIK atau layak..

Sedangkan hasil ahli media 1 dan 2 terdapat beberapa aspek antara lain : Keberhasilan Instalasi Aplikasi

Tabel 4. 2 Instrumen untuk Ahli Media 1 dan 2

No	Pernyataan	berhasil	
		Ahli media1	Ahli media 2
1.	Keberhasilan Instalasi	√	√

	Aplikasi Pembelajaran Biologi Tentang system pencernaan Berbasis <i>Augmented Reality</i>		
2.	Keberhasilan penggunaan aplikasi	√	√
3.	Media pembelajaran mudah di akses melalui berbagai jenis android	√	√
4.	Fungsi tombol pengisian media pembelajaran interaktif	√	√
5.	Keberhasilan uplod objek 3D	√	√
6.	Gambar animasi 3D augmented reality mudah di akses	√	√
7.	Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media	√	√
8.	Fungsi	√	√

penampilan
objek 3D
setelah menscan
objek tidak
mengalami eror.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil validasi ahli media 1 dan 2 yang sama-sama memperoleh nilai 'BERHASIL'.

Pembelajaran Biologi system pencernaan Berbasis *Augmented Reality*, Keberhasilan penggunaan aplikasi, Media pembelajaran mudah di akses melalui berbagai jenis android, Fungsi tombol pengisian media pembelajaran interaktif, Keberhasilan upload objek 3D, Gambar animasi 3D augmented reality mudah di akses, Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media, Fungsi penampilan objek 3D setelah menscan objek tidak mengalami eror yang memperoleh nilai "BERHASIL".

Langkah berikutnya menguji cobakan produk kepada guru bidang IPA MA miftahul qulub terhadap media pembelajaran interaktif berupa LKPD berbasis Augmented reality yang di kembangkan.

Tabel 4. 3 data hasil uji coba penggunaan oleh guru

No.	Aspek	Presentase	Nilai
	Kelayakan isi	100%	85%
2.	Kelayakan bahasa	100%	85%
3.	Tampilan umum	100%	87,5%
4.	Petunjuk penggunaan	100%	87%
5.	Kejelasan uraian soal		75%
	Jumlah rata-rata		85%

Tabel 4.3 Menunjukkan Hasil uji coba pada guru bidang IPA di dapatkan persentase sebesar 85% dengan kategori “layak”.

Tabel 4. 4 data hasil uji coba penggunaan oleh siswa

Aspek	Presentase	Nilai
Kemudahan	100%	83%
Ketertarikan	100%	84,6%
Keruntunan	100%	83%
Bahasa	100%	83,9%
Jumlah rata-rata		84%

Hasil uji coba pada siswa kelas XI MA Miftahul Qulub yang dilakukan menunjukkan persentase sebesar 84% dengan kategori “Layak”. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berupa LKPD berbasis *Interactive Augmented Reality* (IAR) materi sistem pencernaan bisa sebagai media sekaligus bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Peserta didik lebih menyukai media pembelajaran yang praktis, interaktif, efektif dan efisien yang mana dimuat oleh gambar 3D, video, audio dengan berbasis yang interaktif. Menurut (Fauziyah & Mulyani, 2024).Penggunaan media yang melibatkan elemen visual dan interaktif dapat membuat siswa menjadi lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran dan memiliki kontrol atas pengalaman belajar peserta didik sendiri.

Pembahasan

Pembelajaran Biologi khususnya materi sistem pencernaan manusia termasuk materi abstrak yang membutuhkan visualisasi kuat. Namun kenyataannya, masih banyak guru yang mengandalkan metode konvensional seperti papan tulis, gambar statis, dan buku teks. Menurut (Ashari et al., 2022), dapat mempercepat proses belajar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran ialah dengan media pembelajaran interaktif karena dapat menyajikan informasi secara visual dan kinestetik media pembelajaran interaktif.

Augmented Reality (AR) menjadi solusi karena menawarkan penggabungan dunia nyata

dan virtual secara real-time. Teknologi ini mampu menampilkan objek 3D yang dapat dilihat dari berbagai sudut dan membantu siswa memvisualisasikan organ dalam tubuh manusia yang tidak dapat diamati langsung. Sejalan dengan penelitian oleh (Kalsum et al., 2023), AR terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep kompleks dalam Biologi.

Metode frame by frame memungkinkan animasi berjalan lebih halus karena setiap gerakan direpresentasikan oleh satu frame. Ini penting dalam visualisasi sistem pencernaan yang memiliki tahapan proses berturut-turut (misalnya, proses mastikasi, peristaltik, hingga penyerapan). (Syahfaridzah et al., 2021) menyatakan bahwa metode ini dapat meningkatkan kualitas animasi sehingga lebih mudah dipahami siswa. Dalam konteks pengembangan ini, metode frame by frame memberikan detail visualisasi gerakan yang diperlukan untuk menjelaskan bagaimana makanan bergerak dalam sistem pencernaan suatu proses yang sulit dijelaskan hanya dengan teks atau gambar statis.

Validasi oleh dua ahli materi menunjukkan nilai rata-rata 3,56 dan 4,12 (kategori “BAIK”), sedangkan validasi oleh dua ahli media menunjukkan seluruh fungsi aplikasi berhasil dijalankan tanpa error. Selain itu, uji coba oleh guru menghasilkan persentase 85% dan siswa 84%, yang masuk kategori “Layak”. Hasil ini sejalan dengan pendapat (Sadewa et al., 2024) bahwa media berbasis AR memiliki potensi tinggi dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa karena sifatnya yang visual dan interaktif. Aspek visual yang menarik membuat peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi juga sebagai pembelajar aktif yang turut berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Penggunaan AR tidak hanya memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa tetapi juga mengurangi ketergantungan pada alat peraga fisik yang cenderung mahal dan terbatas. Guru juga dimudahkan dalam menjelaskan materi kompleks. (Ika Royanti et al., 2019) mengemukakan bahwa media AR dalam pembelajaran sistem tubuh manusia dapat menggantikan peran model fisik dengan visualisasi yang lebih dinamis dan fleksibel. Lebih dari itu, media ini dapat digunakan lintas kurikulum dan lintas platform, baik secara daring maupun luring, yang menjadikannya solusi pembelajaran digital masa depan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan dari penilaian ahli media 1 dan 2 yang mencakup beberapa aspek, antara lain: keberhasilan instalasi aplikasi pembelajaran biologi pada materi sistem pencernaan berbasis *Augmented Reality*, keberhasilan penggunaan aplikasi, serta kemudahan akses media pembelajaran melalui berbagai jenis perangkat Android.

Fungsi tombol pengisian media pembelajaran interaktif, Keberhasilan upload objek 3D, Gambar animasi 3D augmented reality mudah di akses, Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media, Fungsi penampilan objek 3D setelah menscan objek tidak mengalami eror.yang memperoleh nilai “BERHASIL”.dan di ujicobakan kepada guru IPA MA miftahul qulub dan siswa kelas XI MA miftahul qulub yang memperoleh uji coba sebagai berikut: Uji coba produk kepada guru bidang IPA MA Miftahul Qulub dilakukan untuk memperoleh masukan serta komentar terkait media pembelajaran interaktif berupa LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, diperoleh persentase penilaian sebesar 85% dengan kategori “layak”.Sedangkann ujicoba pada peserta didik pada siswa kelas XI MA miftahul qulub diperoleh persentase sebesar 84% dengan kategori “Layak”.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. A., A, H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Fauziyah, D. H., & Mulyani, P. K. (2024). Development and Evaluation of a Digital Pop-Up Book on the Concept of Force for Fourth-Grade Science. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 3721–3730. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.7770>
- Ika Royanti, N., Amalia, U., & Rifqi Maulana, M. (2019). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia di SMP Negeri 1 Buaran. *Issn*, 14(2).
- Juariah, J., & Purwaningsih, I. (2022). The Effect of Basic Life Support Training on the Knowledge and Skills of Adolescents. *KnE Life Sciences*, 2022, 421–426. <https://doi.org/10.18502/cls.v7i2.10336>
- Kalsum, U., Siahaan, S. M., & Syuhendri, S. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aumented Reality bagi Siswa Fisika dalam Proses

- Pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 3690–3693. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i5.2138>
- Nurjanah, N., Rinawati, A., & Fadhiliya, L. (2022). *Pengaruh Peran Teman Sebaya Dan Manajemen Waktu Terhadap Capaian Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Xi Ips Sma Negeri 6 Purworejo*.
- Ratu, A., & Talakua, A. C. (2024). Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(2), 90–98. <https://doi.org/10.56211/sudo.v3i2.529>
- Sadewa, A. T. P., Tolle, H., & Kurniawan, T. A. (2024). Pengembangan Popup Storybook berbasis Augmented Reality sebagai Media Alternatif Pembelajaran Bercerita. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(3), 487–496. <https://doi.org/10.25126/jtiik.938179>
- Saputra, H. N., & Fajriani, A. (2021). Development of augmented reality-assisted health education posters on Covid-19. *Qanun Medika - Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*, 5(2). <https://doi.org/10.30651/jqm.v5i2.7378>
- Seviana, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Pembelajaran Geografi Materi Planet di Tata Surya. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 6(2), 198–208. <https://doi.org/10.29408/geodika.v6i2.6122>
- Syahfaridzah, A., Khairunnisa, K., & Dharmawati, D. (2021). Penerapan Metode Frame By Frame Dalam Pembuatan Animasi Tata Cara Haji Sesuai Sunnah Rasul Menggunakan Aplikasi 3Ds Max. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol5no1.pp9-16>
- Teguh Setiadi, Edy Siswanto, & Muhamad Arif Darmawan. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Film 2 Dimensi dengan Menggunakan Metode Frame By Frame. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.55606/teknik.v2i1.148>