

Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia kepada Siswa Kelas VII

Zulfikar Islammudin¹

¹Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro,

Jl. Panglima Polim No. 46, Klamong, Kec. Bojonegoro, Kab. Bojonegoro, Jawa Timur 62114.

Zulfikar Islammudin. E-mail: zulfikarikip@gmail.com , Telp: +6283843946254

Abstrak

Pembelajaran IPA mengenai anatomi tubuh manusia di SMP sering kali terkendala oleh kurangnya media visual yang jelas karena masih dominan menggunakan buku teks dua dimensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, serta mengetahui kepraktisan dan efektivitas aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mengenalkan organ tubuh manusia pada siswa kelas VII. Metode yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahapan: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Produk yang dihasilkan adalah aplikasi Android yang dipadukan dengan modul cetak sebagai penanda (*marker*) untuk menampilkan model anatomi tiga dimensi (3D) secara langsung. Data mengenai kelayakan dan kepraktisan aplikasi dikumpulkan melalui angket yang diisi oleh dua ahli materi, dua ahli media, serta guru dan siswa selaku pengguna. Sementara itu, efektivitas media terhadap hasil belajar siswa diukur menggunakan tes (*pretest* dan *posttest*) yang kemudian dihitung menggunakan rumus *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran AR yang valid, praktis, dan efektif. Aplikasi ini dirancang untuk mengubah materi yang abstrak menjadi lebih nyata, sehingga dapat meningkatkan minat belajar serta pemahaman konsep biologi siswa secara signifikan.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran Interaktif, Organ Tubuh Manusia, Model ADDIE, *Research and Development*.

Abstract

Science learning about human anatomy in junior high school is often constrained by a lack of clear visual media since it still relies on two-dimensional textbooks. This study aims to develop, test the feasibility, and determine the practicality and effectiveness of an Augmented Reality (AR)-based interactive learning application for introducing human organs to seventh-grade students. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, which includes five stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The product is an Android application combined with a printed module as a marker to display three-dimensional (3D) anatomical models directly. Data on the feasibility and practicality of the application were collected through questionnaires completed by two material experts, two media experts, and teachers and students as users. Meanwhile, the effectiveness of the media on student learning outcomes was measured using pretest and posttest, which were then calculated using the Normalized Gain (N-Gain) formula. The results of this study are expected to produce a valid, practical, and effective AR learning medium. This application is designed to turn abstract material into more concrete visuals, thereby significantly increasing students' interest in learning and their understanding of biological concepts.

Keyword: *Augmented Reality*, Interactive Learning Media, Human Organs, ADDIE Model, *Research and Development*.

PENDAHULUAN

Kemajuan era digital telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia, terutama dalam bidang pendidikan. Transformasi digital mendorong institusi pendidikan untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran agar lebih efektif, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21 (Eiji & Gin, 2021). Pendidikan modern tidak lagi hanya berfokus pada penyampaian informasi secara satu arah, tetapi juga menuntut adanya partisipasi aktif peserta didik melalui penggunaan media pembelajaran inovatif (Puspitarini. & Marlana., 2022). Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan adalah Augmented Reality (AR).

Menurut Pegrum, (2021), *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mampu menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif. Dalam pembelajaran biologi, khususnya materi anatomi tubuh manusia, visualisasi menjadi aspek penting karena banyak konsep yang sulit diamati secara langsung. Preim et al., (2021) menyatakan bahwa pembelajaran anatomi manusia memerlukan media visual seperti model 3D atau simulasi agar materi lebih mudah dipahami. Namun, keterbatasan fasilitas laboratorium dan media pembelajaran di sekolah menyebabkan proses pembelajaran masih banyak bergantung pada gambar dua dimensi dalam buku teks.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep siswa. Fitriani et al., (2022) menjelaskan bahwa media AR pada materi organ tubuh manusia dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui visualisasi 3D yang interaktif. Penelitian Nanlohy et al., (2020) juga menunjukkan bahwa AR membantu siswa memahami struktur dan fungsi organ tubuh secara lebih detail. Selain itu, penggunaan AR dinilai sesuai dengan karakteristik siswa SMP yang cenderung tertarik pada media visual dan interaktif. Rahayu et al., (2022) menyatakan bahwa media AR pada materi sistem pencernaan manusia mampu meningkatkan motivasi belajar siswa karena penyajian materi menjadi lebih menarik dibandingkan media konvensional.

Perkembangan perangkat berbasis Android turut mendukung penerapan AR dalam pembelajaran karena sebagian besar siswa telah memiliki smartphone yang kompatibel dengan aplikasi AR. Allam & Wibowo, (2023) menyebutkan bahwa platform Android mampu mendukung implementasi AR dalam pembelajaran sistem pernapasan manusia dengan hasil yang baik dan memperoleh respons positif dari siswa. Selain itu, Ahmad et al., (2024) menjelaskan bahwa aplikasi AR berbasis Android dapat membantu siswa memahami struktur organ tubuh manusia secara lebih konkret dan intuitif melalui visualisasi tiga dimensi yang dapat diamati secara langsung.

Dalam pengembangan media pembelajaran, model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menjadi salah satu pendekatan yang sering digunakan karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur (Latip, 2022). Model ini memungkinkan pengembangan media dilakukan mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi efektivitas produk. Penelitian Alfarizi & Mahmud, (2024) menunjukkan bahwa media AR yang dikembangkan melalui tahapan Research and Development (R&D) mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Penelitian lain oleh Triyanto et al., (2025) juga membuktikan bahwa media AR berbentuk buku 3D efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi yang kompleks.

Berdasarkan hasil observasi, siswa kelas VII SMP AR-Roudloh masih mengalami kesulitan dalam memahami materi organ tubuh manusia karena keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Proses pembelajaran masih didominasi penggunaan gambar dua dimensi sehingga materi terasa abstrak dan kurang menarik. Nabila et al., (2023) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi organ tubuh manusia melalui penyajian objek tiga dimensi yang interaktif. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi organ tubuh manusia diharapkan dapat meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik bagi siswa kelas VII SMP AR-Roudloh.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Pendekatan ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi anatomi tubuh manusia sekaligus menguji efektivitas media yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Menurut Waruwu, (2024), penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut sebelum digunakan secara luas. Sejalan dengan itu, Siregar, (2023) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan dilakukan melalui tahapan sistematis untuk menghasilkan serta memvalidasi produk pendidikan agar layak digunakan dalam pembelajaran.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan fleksibel sehingga sesuai digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi (Syahid et al., 2024). Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMP AR-Roudloh. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran IPA kelas VII dengan materi organ tubuh manusia. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP AR-Roudloh dengan jumlah sampel sebanyak 22 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Prosedur penelitian menggunakan model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Tahap *analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang terjadi di sekolah. Tahap *design* dilakukan dengan merancang media pembelajaran, materi, dan instrumen penelitian. Tahap *development* dilakukan dengan membuat aplikasi AR menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK serta melakukan validasi produk. Tahap *implementation* dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran kepada siswa kelas VII SMP AR-Roudloh. Selanjutnya, tahap *evaluation* dilakukan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data digunakan untuk memperoleh informasi yang valid dan komprehensif mengenai kelayakan, respon pengguna, dan efektivitas media pembelajaran ARanatomi berbasis *Augmented Reality* (AR). Menurut Sugiyono (2022), teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data empiris yang nantinya dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket, tes hasil belajar, dan dokumentasi.

Angket validasi diberikan kepada ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan produk berdasarkan aspek kesesuaian materi, tampilan visual, interaktivitas, kemudahan penggunaan, dan kualitas teknologi AR. Menurut Saiful et al., (2021), angket digunakan untuk memperoleh gambaran sikap atau persepsi responden terhadap suatu objek penelitian. Selain itu, angket respon pengguna diberikan kepada siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan media setelah digunakan dalam pembelajaran. Tosi et al., (2021) menyatakan bahwa angket efektif digunakan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap suatu produk pembelajaran.

Pengukuran efektivitas media dilakukan melalui pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media ARanatomi. Menurut Miftahudin et al., (2025), tes hasil belajar digunakan untuk mengukur perubahan kemampuan siswa setelah proses pembelajaran. Data hasil tes dianalisis menggunakan rumus N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman siswa (Shodiqin & Taqwa, 2023). Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto kegiatan pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan arsip penelitian lainnya. Birks et al., (2025) menyatakan bahwa dokumentasi penting digunakan untuk memperkuat bukti empiris dalam penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, angket respon pengguna, serta soal pretest dan posttest. Penilaian media mengacu pada standar kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010 yang menilai aspek fungsi, kemudahan penggunaan, dan kualitas sistem

(Falco & Robiolo, 2021). Suryadi & Sulistiyani, (2022) menyatakan bahwa standar kualitas perangkat lunak penting untuk memastikan aplikasi dapat digunakan secara efektif oleh pengguna.

Instrumen ahli media digunakan untuk menilai aspek tampilan visual, navigasi, interaktivitas, kualitas teknologi AR, dan kinerja aplikasi. Instrumen ahli materi digunakan untuk menilai kesesuaian materi dengan kurikulum, keakuratan konsep anatomi, penyajian materi, serta penggunaan bahasa. Sementara itu, instrumen respon pengguna digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan penggunaan, interaktivitas, dan manfaat media dalam pembelajaran. Instrumen keefektifitasan media berupa soal pretest dan posttest yang disusun berdasarkan materi organ tubuh manusia dengan level kognitif C1 hingga C4.

Validitas instrumen dilakukan menggunakan validitas konstruk melalui expert judgment. Menurut Sugiyono (2022), validitas konstruk bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar mengukur aspek yang ingin diteliti. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media dengan memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap instrumen dan media pembelajaran yang dikembangkan. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran. Data hasil angket dianalisis menggunakan skala Likert 4 tingkat, yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak (Armi & Dewi, 2020).

Tabel 1. Skala Skor Pengisian Angket

Skor Nilai	Kategori
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

Sumber: (Sugiyono, 2022)

Efektivitas media dianalisis menggunakan rumus N-Gain berdasarkan hasil pretest dan posttest siswa. Menurut Borle et al., (2025), N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan media pembelajaran. Hasil N-Gain kemudian dikategorikan ke dalam tingkat sangat efektif, efektif, cukup efektif, dan kurang efektif.

Skor total yang dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Skor Total} = \sum \text{skor seluruh butir}$$

Skor maksimum : jumlah butir x skor tertinggi (4)

Skor minimum : jumlah butir x skor terendah (1)

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

Keterangan:

$\bar{X}$ = nilai rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah responden

Interval kategori ditentukan menggunakan rumus:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Minimum}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

Karena menggunakan 4 kategori, maka:

$$\text{Interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Tabel 2. Interval Kategori Penilaian

Rentang Nilai	Kategori
3,26 – 4,00	Sangat Layak
2,51 – 3,25	Layak
1,76 – 2,50	Kurang Layak
1,00 – 1,75	Tidak Layak

Sumber: (Sugiyono, 2022)

Nilai hasil belajar siswa dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Keefektifan media dianalisis menggunakan N-Gain dengan rumus:

$$\text{N Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Kriteria Interpretasi N-Gain:

Tabel 3. Interpretasi N-Gain

Rentang N-Gain	Kategori Keefektifan
$\geq 0,76$	Sangat Efektif
0,56 – 0,75	Efektif
0,40 – 0,55	Cukup Efektif
$< 0,40$	Kurang Efektif

Sumber: (Romadlan & Ningrum, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil observasi di SMP AR-Roudloh, diperoleh informasi yang menjadi dasar dalam perancangan aplikasi pembelajaran AR Anatomi. Aplikasi ini dirancang untuk membantu siswa memahami materi organ tubuh manusia melalui media pembelajaran yang interaktif dan mudah digunakan. Aplikasi AR Anatomi memiliki beberapa menu utama, yaitu menu utama, menu AR *Camera*, kuis, *credit*, dan *exit*. Pada menu AR *Anatomi*, siswa dapat melihat objek organ tubuh manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam bentuk tiga dimensi. Menu ini dilengkapi dengan fitur audio penjelasan materi yang dapat dijalankan menggunakan tombol *play* dan dihentikan melalui tombol *stop*. Selain itu, terdapat tombol reset yang berfungsi untuk mengembalikan posisi objek 3D ke bentuk semula setelah dilakukan rotasi atau *zoom* oleh pengguna. Sebagai evaluasi pembelajaran, aplikasi menyediakan fitur kuis yang berisi soal-soal terkait materi anatomi

tubuh manusia. Pada fitur ini, apabila siswa memilih jawaban yang salah, sistem akan memberikan penjelasan mengenai jawaban yang benar sehingga siswa dapat memahami materi dengan lebih baik. Selanjutnya, menu *credit* digunakan untuk menampilkan sumber dan referensi yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi. Aplikasi juga dilengkapi tombol *exit* yang berfungsi untuk keluar dari aplikasi. Desain aplikasi dibuat sederhana, menarik, dan *user-friendly* agar siswa lebih mudah menggunakan aplikasi dalam proses pembelajaran.

Selain fitur utama yang tersedia, pengembangan aplikasi AR Anatomi juga didukung oleh kebutuhan perangkat pendukung agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari laptop untuk proses pembuatan aplikasi, mouse sebagai alat bantu pengoperasian, serta smartphone Android yang digunakan untuk menjalankan dan menguji aplikasi secara langsung, dalam proses pengembangannya, beberapa perangkat lunak digunakan untuk mendukung pembuatan aplikasi. Unity dimanfaatkan sebagai software utama untuk membangun aplikasi berbasis *Augmented Reality* dan menghubungkan seluruh fitur yang ada di dalam aplikasi. Pembuatan model organ tubuh manusia dalam bentuk tiga dimensi dilakukan menggunakan Blender agar objek anatomi terlihat lebih nyata dan detail. Sementara itu, Canva digunakan untuk membuat berbagai desain pendukung seperti ikon, tampilan menu, tombol, dan elemen visual lainnya sehingga aplikasi terlihat lebih menarik. Melalui dukungan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut, aplikasi AR Anatomi diharapkan mampu memberikan media pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan mudah digunakan oleh siswa dalam mempelajari materi organ tubuh manusia.

Desain Sistem

Setelah kebutuhan aplikasi ditentukan, tahap selanjutnya adalah merancang desain sistem agar proses pengembangan aplikasi lebih terarah dan mudah dipahami. Pada tahap ini, peneliti menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai alat bantu untuk menggambarkan alur dan fungsi sistem secara visual. Salah satu diagram yang digunakan adalah Use Case Diagram yang menunjukkan hubungan antara pengguna dengan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi, seperti menu AR *Camera*, kuis, *credit*, dan *exit*.

Selain itu, *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur penggunaan setiap fitur dalam aplikasi. Pada fitur AR *Camera*, diagram menunjukkan proses ketika pengguna memilih menu AR, melakukan *scan marker*, hingga menampilkan objek organ tubuh manusia dalam bentuk 3D di layar *smartphone*. Diagram ini juga menggambarkan penggunaan fitur tambahan seperti audio penjelasan, tombol *play* dan *stop*, serta tombol reset untuk mengembalikan posisi objek ke tampilan awal. Sementara pada fitur kuis, diagram menunjukkan alur mulai dari pengguna memilih soal, menjawab pertanyaan, hingga sistem memberikan skor dan penjelasan apabila terdapat jawaban yang salah.

Setelah perancangan UML selesai, tahap berikutnya adalah mendesain tampilan antarmuka pengguna atau *User Interface* (UI). Tampilan awal aplikasi dirancang sederhana dan menarik agar mudah digunakan oleh siswa. Menu utama menyediakan navigasi menuju fitur AR *Camera*, kuis, *credit*, dan *exit*. Pada menu AR *Camera*, pengguna dapat melihat objek 3D organ tubuh manusia disertai fitur audio dan interaksi objek seperti rotasi dan *zoom*. Menu kuis dirancang interaktif dengan tampilan soal yang mudah dipahami serta fitur penjelasan jawaban. Selain itu, menu *credit* berisi informasi sumber dan referensi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Dengan desain sistem dan tampilan yang terstruktur, aplikasi diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa.

Tabel 4. Desain Awal (Mockup) dan *Story Board*

No	Nama	Desain	Keterangan
1	<i>Splash Screen</i>		Tampilan awal aplikasi yang menampilkan logo, judul aplikasi, dan identitas pengembang selama beberapa detik sebelum masuk ke menu utama. Berfungsi sebagai identitas visual dan pembuka aplikasi.
2	Menu Utama		Halaman utama yang memuat navigasi menuju fitur-fitur aplikasi, seperti AR Anatomy, Quiz, dan About Us. Dirancang untuk memudahkan pengguna memilih menu yang diinginkan.

No	Nama	Desain	Keterangan
3	AR Camera	 	Tampilan kamera AR yang digunakan untuk memindai marker. Saat marker terbaca, model 3D anatomi tubuh akan muncul disertai informasi tambahan seperti deskripsi organ, fungsi, dan anatomi detail.
4	Quiz		Fitur evaluasi berupa kuis pilihan ganda untuk mengukur pemahaman pengguna terhadap materi anatomi. Terdapat skor, umpan balik jawaban, dan batasan jumlah soal.

No	Nama	Desain	Keterangan
5	<i>Credit</i>		Halaman yang berisi informasi tentang pengembang aplikasi, tujuan pengembangan, serta kontak atau informasi institusi terkait.

Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan setelah proses analisis kebutuhan dan perancangan sistem selesai. Pada tahap ini, seluruh desain yang telah dibuat direalisasikan menjadi aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK. Proses pengembangan meliputi pembuatan tampilan antarmuka aplikasi, integrasi objek 3D organ tubuh manusia, penambahan fitur audio penjelasan, serta pengembangan fitur kuis sebagai evaluasi pembelajaran. Model organ tubuh manusia dibuat menggunakan Blender agar tampilan objek terlihat lebih realistis dan mudah dipahami oleh siswa.



Gambar 1. Halaman Splash Screen dan Halaman Utama

Alur penggunaan aplikasi dimulai dari tampilan menu utama yang berisi beberapa menu, yaitu AR Camera, kuis, *credit*, dan *exit*. Pada menu AR Anatomi, pengguna dapat melakukan scan marker menggunakan kamera smartphone untuk menampilkan objek organ tubuh manusia dalam bentuk 3D. Objek tersebut dapat diputar (*rotate*) dan diperbesar (*zoom*) agar siswa dapat melihat bagian organ dengan lebih jelas. Selain itu, tersedia fitur audio penjelasan yang dapat dijalankan menggunakan tombol *play* dan dihentikan menggunakan

tombol *stop*. Aplikasi juga menyediakan tombol reset yang berfungsi untuk mengembalikan posisi objek ke tampilan awal setelah dilakukan rotasi atau *zoom*.



Gambar 2. Halaman AR Camera, Quiz, dan Credit

Pada menu kuis, siswa dapat mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan materi anatomi tubuh manusia sebagai bentuk evaluasi pembelajaran. Ketika siswa memilih jawaban yang salah, sistem akan memberikan penjelasan mengenai jawaban yang benar sehingga membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Selanjutnya, menu *credit* menampilkan sumber dan referensi yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi, sedangkan tombol *exit* digunakan untuk keluar dari aplikasi. Dengan alur penggunaan tersebut, aplikasi AR Anatomi diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa.

Implementasi

Pada tahap implementasi, aplikasi AR Anatomi dilakukan pengujian untuk memastikan seluruh fitur dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan sistem. Pengujian dilakukan validator ahli media untuk menilai fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur aplikasi seperti tombol pada menu utama, fitur *scan marker* untuk menampilkan objek 3D, audio penjelasan, tombol reset, hingga fitur kuis dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pengembangan aplikasi.

Diketahui:

Total skor ($\sum X$) = 1400

Jumlah siswa = 22

Jumlah pertanyaan = 21

Langkah pertama adalah mencari jumlah data (N):

$$N = \text{Jumlah Siswa} \times \text{Jumlah Pertanyaan}$$

$$N = 22 \times 21$$

$$N = 462$$

Kemudian masukkan ke rumus rata-rata:

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

$$\bar{X} = \frac{1400}{462}$$

$$\bar{X} = 3,03$$

Berdasarkan hasil perhitungan angket respon pengguna, diperoleh total skor sebesar 1400 dari 22 siswa dengan jumlah pernyataan sebanyak 21 butir. Nilai rata-rata diperoleh menggunakan rumus mean dengan membagi total skor dengan jumlah seluruh data, sehingga diperoleh hasil sebesar 3,03. Berdasarkan tabel interval kategori penilaian, nilai tersebut berada pada rentang 2,51–3,25 yang termasuk dalam kategori “**Layak**”.

Berdasarkan hasil pretest dan posttest yang telah dilakukan kepada 22 siswa kelas VII SMP AR-Roudloh, diperoleh data untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran AR Anatomi berbasis Augmented Reality. Pretest diberikan sebelum siswa menggunakan aplikasi, sedangkan posttest diberikan setelah proses pembelajaran selesai dilakukan.

Perhitungan nilai siswa dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Berdasarkan data pretest dan posttest yang Anda upload dengan jumlah siswa 22 dan jumlah soal 15, diperoleh hasil sebagai berikut:

Table 5. Hasil PreTest dan PostTest

Data Test			
Hasil	Jumlah Responden	Jumlah	Rata-rata
PreTest	22 Siswa	706,64	32,12
PostTest	22 Siswa	1.746,80	79,40
N-Gain		15,18	0,69

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap 22 siswa, diperoleh jumlah nilai pretest sebesar 706,64 dengan rata-rata 32,12. Sementara itu, jumlah nilai posttest sebesar 1.746,80 dengan rata-rata 79,40. Hasil perhitungan N-Gain memperoleh jumlah sebesar 15,18 dengan rata-rata 0,69. Berdasarkan tabel interpretasi N-Gain, nilai tersebut termasuk dalam kategori “**Efektif**”. Dengan demikian, media pembelajaran AR Anatomi berbasis Augmented Reality dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII SMP AR-Roudloh.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran AR Anatomi yang dikembangkan dinilai layak digunakan dalam proses pembelajaran. Siswa memberikan respon positif terhadap tampilan aplikasi, kemudahan penggunaan, fitur interaktif, serta penyajian materi pada aplikasi. Dengan demikian, media

pembelajaran berbasis Augmented Reality yang dikembangkan dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif bagi siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran AR Anatomi berbasis Augmented Reality (AR) yang dikembangkan berhasil membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi organ tubuh manusia melalui visualisasi objek tiga dimensi yang interaktif dan realistis. Penggunaan aplikasi berbasis Android memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar secara lebih fleksibel, menarik, dan tidak terbatas pada penggunaan media pembelajaran konvensional. Fitur-fitur yang tersedia, seperti audio penjelasan, rotasi objek 3D, zoom, reset objek, serta kuis interaktif, mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil pengujian efektivitas, aplikasi AR Anatomi memperoleh rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,69 yang termasuk dalam kategori efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR mampu meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII SMP AR-Roudloh pada materi organ tubuh manusia. Selain itu, hasil validasi ahli media, ahli materi, dan respon pengguna juga menunjukkan bahwa aplikasi layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti performa aplikasi yang belum optimal pada beberapa perangkat Android dengan spesifikasi rendah sehingga memengaruhi kelancaran tampilan objek 3D. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengoptimalkan performa aplikasi agar lebih ringan dan kompatibel pada berbagai jenis perangkat. Selain itu, penambahan fitur pembelajaran yang lebih interaktif, seperti animasi organ tubuh dan variasi kuis yang lebih beragam, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan pengalaman belajar siswa secara lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. R., Umri, B. K., Ika Asti, A., & Justin, D. M. (2024). Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Organ dalam Manusia Berbasis Android Teknologi Informasi Universitas Amikom Yogyakarta Abstraksi Keywords : Pendahuluan Metode Penelitian Tinjauan Pustaka. *Jurnal of Information System Management (JOISM)*, 6(1), 15–21.
- Alfarizi, M., & Mahmud, M. R. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA*. 4(105), 1989–2000.
- Allam, S. F., & Wibowo, A. P. (2023). Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Pengenalan Sistem Organ Pernapasan Manusia. *JUKI: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 5(2), 360–369. <https://www.ioinformatic.org/index.php/JUKI/article/view/412>
- Armi, H., & Dewi, I. P. (2020). *AN ANALYSIS OF THE FEASIBILITY LEVEL OF THE INTERACTIVE LEARNING MEDIA ON*. 13(363).
- Birks, M., Francis, K., & Chapman, Y. (2025). *Memoing in qualitative research : two decades on. 1967*. <https://doi.org/10.1177/17449871251386323>
- Borle, A., Singh, A., Dahihandekar, C., Sathe, S., & Agrawal, M. (2025). An Insight into the Techniques of Learning Gain – A Literature Review. *Journal of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University*, 20(3). https://journals.lww.com/dmms/fulltext/2025/07000/an_insight_into_the_techniques_of_learning_gain__3.aspx
- Eiji, A., & Gin, A. (2021). Utilization Of Information Technology In The Field Education (E-education).

-
- LAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, 2(2), 197–203.
<https://doi.org/10.34306/itsdi.v2i2.446>
- Falco, M., & Robiolo, G. (2021). Building a Catalogue of ISO/IEC 25010 Quality Measures Applied in an Industrial Context. *Journal of Physics: Conference Series*, 1828(1), 12077.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1828/1/012077>
- Fitriani, L., Rahayu, R. E. G., & Firmansyah, R. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Pengenalan Organ Dalam Tubuh Manusia dengan Penerapan Metode Augmented Reality. *Jurnal Algoritma*, 18(2), 574–582. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-2.971>
- Latip, A. (2022). PENERAPAN MODEL ADDIE DALAM PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS LITERASI SAINS. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2 SE-Articles), 102–108. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.2.102-108>
- Miftahudin, U., Sariwati, N., Erihadiana, M., & Jamil, Z. Z. L. (2025). *TADBIR : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* TADBIR : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam. 13(02), 490–504.
- Nabila, A. R., Hidayat, O. S., & Hasanah, U. (2023). Media Pembelajaran Augmented Reality Scrapbook Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Organ Tubuh Manusia Kelas V. *Kompetensi*, 16(1), 126–134. <https://doi.org/10.36277/kompetensi.v16i1.137>
- Nanlohy, C. S. ., Tulenan, V., Sambul, A., Adinata, H. S., & Heilbert A.Mapaly. (2020). *organ tubuh - AR* 2. 15(1), 55–64.
- Pegrum, M. (2021). *Augmented reality learning education in real-world contexts*. 2021, 115–120.
<https://doi.org/10.14705/rpnet.2021.50.1245>
- Preim, B., Saalfeld, P., & Hansen, C. (2021). *Virtual and Augmented Reality for Educational Anatomy BT - Digital Anatomy : Applications of Virtual, Mixed and Augmented Reality* (J.-F. Uhl, J. Jorge, D. S. Lopes, & P. F. Campos (eds.); pp. 299–324). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-61905-3_16
- Puspitarini., A., & Marlana., D. (2022). *Studi literatur penerapan*. 10(2), 108–113.
- Rahayu, R. E. G., Fitriani, L., & Hambali, C. I. (2022). Rancang Bangun Teknologi Augmented Reality pada Pengenalan Sistem Pencernaan Manusia. *Jurnal Algoritma*, 18(2), 473–481.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-2.963>
- Romadlan, H. N., & Ningrum, M. V. R. (2025). *Efektivitas Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Geografi Di Kota Samarinda (Materi : Mitigasi dan Adaptasi Bencana Kebakaran)*. X(Sinta 4), 228–241.
<https://doi.org/10.24815/jpg.v10i2.228-241>
- Saiful, M., Yusoff, B., Arifin, W. N., & Hanim, S. N. (2021). *ABC of Questionnaire Development and Validation for Survey Research*. 13(1), 97–108. <https://doi.org/10.21315/eimj2021.13.1.10>
- Shodiqin, M. I., & Taqwa, M. R. A. (2023). Implementation of computer-based tutorial problem solving to improve student’s understanding of dynamics topics. *AIP Conference Proceedings*, 2569(1), 50013. <https://doi.org/10.1063/5.0112652>
- Siregar, T. (2023). *Tahapan Model Penelitian Dan Pengembangan Research And Development (R & D)*. 1(4), 142–158.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

-
- Suryadi, D. A., & Sulistiyani, E. (2022). *Evaluation of Information Quality Using ISO / IEC 25010 : 2011 (Case Research : Menu Harianku Application)*. 06(02), 119–132.
- Syahid, I. M., Istiqomah, N. A., & Azwary, K. (2024). Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 258–268.
<https://doi.org/10.62504/jimr469>
- Tosi, F., Serra, A., Brischetto, A., & Nichilò, G. (2021). *Asking Users. Questionnaires as Indirect Observation Tools in Human-Centred Design Approach. Application Cases BT - Game + Design Education* (Ö. Cordan, D. A. Dinçay, Ç. Yurdakul Toker, E. B. Öksüz, & S. Semizoğlu (eds.); pp. 1–17). Springer International Publishing.
- Triyanto, S. A., Bilbina, K., Sohib, R., Biology, P., Training, T., & Siliwangi, U. (2025). *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi*. 18(1), 61–68.
- Waruwu, M. (2024). *Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan Marinu*. 9, 1220–1230.