

Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Augmented Reality untuk Siswa SMPN 2 Palopo

Valentino Rossi Landa ^{1*}, Vicky Bin Djusmin ², Shindy Ekawati ³

^{1, 2, 3} Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

* landa.valentino.rossi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya minat belajar siswa terhadap materi sistem pencernaan manusia yang bersifat abstrak dan kurang menarik jika hanya disampaikan secara konvensional. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran inovatif yang mampu menyajikan materi secara lebih nyata dan interaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) yang ditujukan bagi siswa SMPN 2 Palopo. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan, yaitu: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Media ini dikembangkan menggunakan beberapa perangkat lunak, antara lain *Unity 2022* sebagai platform utama, *Blender 3.0* untuk pembuatan objek 3D, *Vuforia Engine* untuk teknologi AR, serta *Audacity* untuk pengolahan audio. Produk akhir berupa aplikasi berbasis Android dengan format APK yang memungkinkan siswa memvisualisasikan organ-organ sistem pencernaan dalam bentuk tiga dimensi yang dilengkapi dengan tampilan audio-visual. Hasil validasi dari dua ahli aplikasi menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,58 dari skala 4, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Selain itu, hasil angket dari lima siswa sebagai responden uji coba menunjukkan skor rata-rata 3,8 yang juga termasuk kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan tidak hanya layak secara teknis dan desain, tetapi juga efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi. Media ini berpotensi untuk diimplementasikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna di lingkungan pendidikan.

Keywords: *Pengembangan; Media Pembelajaran; Sistem Pencernaan Manusia; Augmented Reality; Multimedia Development Life Cycle (MDLC).*

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah memasuki era perubahan yang memengaruhi kehidupan manusia. Dibidang pendidikan, teknologi memiliki dampak positif untuk pembelajaran (Andini, 2022). Siswa bisa mendapatkan akses informasi lebih banyak dan lebih cepat dari berbagai sumber. Selain itu, banyak aplikasi bermanfaat seperti *power point, youtube*, ataupun sistem berbasis e-learning sebagai media pembelajaran (Syavira, 2021). Adanya pemanfaatan *teknologi*, proses belajar mengajar menjadi lebih menyenangkan, kreatif juga inovatif (Saputra et al., 2019).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) ialah teknologi menggabungkan objek virtual 2D atau 3D serta dapat menyampaikan suatu informasi secara bersamaan dalam dunia nyata (Renata &

Gatc, 2020). AR berjalan secara interaktif melalui teknologi AR, sebuah informasi dapat dimasukkan ke dalam dunia maya dan ditampilkan muncul secara nyata (Rusmala et al., 2025). *Augmented Reality* sekarang dapat dikembangkan pada perangkat android dengan mendeteksi gambar sebagai marker maupun markerless menggunakan kamera secara *real-time*, sehingga akan memunculkan informasi dan objek 3 dimensi pada layar perangkat (Putra & Wulandari, 2021). Kamera pada *handphone* diarahkan ke sebuah buku atau kertas dengan marker, sehingga objek 3D ditampilkan di *handphone* (Nistrina, 2021). Dalam bidang pendidikan, AR digunakan karena dapat menggabungkan situasi nyata dan maya untuk mengatasi masalah dalam memahami pelajaran (Mustaqim, 2016).

Proses pembelajaran mata pelajaran IPA secara konvensional biasanya dimulai dengan penjelasan materi oleh guru melalui ceramah atau presentasi di depan kelas, didukung oleh buku teks sebagai sumber utama informasi (Werimon et al., 2017). Siswa kemudian diberikan latihan soal dan tugas untuk menguji pemahaman mereka (Fakhrudin & Kuswidyano, 2020). Percobaan atau demonstrasi sederhana mungkin dilakukan oleh guru, tetapi siswa biasanya hanya mengamati dan mengikuti instruksi yang sudah ditetapkan sehingga siswa hanya dapat membayangkan tanpa bisa melihat langsung mengenai mata pelajaran sistem pencernaan (Kamil, 2018).

Dampak langsung yang dapat dirasakan ketika penerapan teknologi *augmented reality* kedalam proses pembelajar khususnya mata pelajaran IPA yang akan di gunakan dalam proses mengajar di sekolah, lebih menyenangkan serta menarik perhatian siswa, karna kita dapat melihat sistem pencernaan dalam bentuk 3D sehingga kita dapat tau organ apa saja yang di maskut serta dengan adanya aplikasi ini di harapkan dapat membangkitkan semangat belajar, dan diharapkan siswa mampu memahami materi pembelajaran secara baik tentang pengenalan objek organ sistem pencernaan manusia (Lathifah, 2021).

Berdasarkan hasil observasi salah satu materi yang ada pada pelajaran IPA yaitu sistem pencernaan manusia. Sistem pencernaan merupakan salah satu sistem yang sangat penting dan tidak bisa dilihat secara langsung oleh indera mata. Tidak bisanya sistem pencernaan dilihat secara langsung dengan mata serta metode pembelajaran yang masih konvensional membuat para siswa hanya dapat membayangkan bentuk dan struktur dari sistem ini, sehingga guru harus lebih kreatif dalam menyajikan materi pembelajaran yang interaktif, sehingga materi yang sajikan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa (Darmawan & Firdaus, 2024).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Pengenalan Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Pada SMPN 2 Palopo Dengan *Augmented Reality*”. Perbedaan aplikasi yang peneliti buat dengan aplikasi penelitian terdahulu adalah aplikasi ini menggunakan materi sistem pencernaan manusia sebagai objek 3D materi pembelajaran dan menggunakan teknologi *marker based* untuk menampilkan objek 3D dengan mengarahkan kamera *smartphone* ke marker.

Keterbaruan dalam penelitian ini terletak pada pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang secara khusus menyajikan materi sistem pencernaan manusia dalam bentuk objek 3D menggunakan *teknologi marker-based*, yang dapat diakses melalui kamera *smartphone*. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang cenderung bersifat umum atau pada jenjang berbeda, aplikasi ini difokuskan untuk siswa SMP, khususnya di SMPN 2 Palopo, guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit diamati secara langsung. Pendekatan ini menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran modern.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D), yang merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, serta menguji efektivitas produk tersebut agar dapat digunakan secara luas. Penelitian R&D sangat sesuai digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, karena pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merancang, membuat, dan menguji suatu produk sebelum disebarluaskan kepada pengguna.

Peneliti menggunakan metode pengembangan Multimedia *Development Life Cycle* (MDLC) yang diperkenalkan oleh Luther (1994) dan dimodifikasi oleh Sutopo. Model MDLC terdiri dari enam tahapan yang meliputi: konsep (*concept*), perancangan (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*). Model ini dianggap fleksibel karena tahapan-tahapannya bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan media.

Tahap konsep: Peneliti melakukan identifikasi masalah dan menentukan kebutuhan pengguna. Dalam tahap ini dilakukan pula pengumpulan data melalui beberapa teknik seperti observasi langsung di SMPN 2 Palopo, wawancara dengan guru IPA sebagai informan utama, serta studi literatur yang berkaitan dengan sistem pencernaan manusia dan teknologi *Augmented Reality*. Ketiga teknik pengumpulan data ini digunakan untuk memperoleh informasi akurat yang menjadi dasar pengembangan media. Observasi dilakukan dengan meninjau proses pembelajaran konvensional di kelas, khususnya pada materi sistem pencernaan. Wawancara dilakukan secara terstruktur kepada guru mata pelajaran IPA, bertujuan untuk menggali informasi mengenai kebutuhan pembelajaran serta keterbatasan media yang digunakan sebelumnya. Studi literatur mendukung pemahaman teori dan teknis dalam pengembangan aplikasi *Augmented Reality*.

Tahap perancangan: Peneliti merancang arsitektur aplikasi media pembelajaran, desain antarmuka pengguna (*interface*), dan *storyboard* yang menggambarkan alur aplikasi media pembelajaran. Perancangan mencakup menu utama, materi, petunjuk penggunaan, profil, dan tombol keluar. Tujuannya adalah untuk memastikan alur interaksi yang mudah dipahami dan menarik bagi siswa.

Pengumpulan materi, yang mencakup pengumpulan bahan visual, audio, dan teks yang dibutuhkan untuk aplikasi media pembelajaran. Materi visual dikembangkan dengan bantuan *software* seperti *CorelDraw* dan *Blender*, sementara materi audio diolah menggunakan *Audacity*. Semua materi disesuaikan dengan kurikulum dan materi IPA di SMPN 2 Palopo agar media pembelajaran yang dikembangkan relevan dan kontekstual.

Tahap Pembuatan (*assembly*): Proses pengembangan media pembelajaran dilakukan pada tahap pembuatan (*assembly*). Pada tahap ini, objek 3D sistem pencernaan dirancang menggunakan *Blender*, kemudian diintegrasikan ke dalam *Unity* untuk dikembangkan menjadi aplikasi media pembelajaran berbasis Android. *Vuforia* digunakan sebagai tools utama dalam implementasi fitur *Augmented Reality*. Seluruh interaktivitas aplikasi, media pembelajaran seperti tombol navigasi dan pemanggilan objek 3D, dikembangkan dan diuji dalam *Unity*.

Tahap Pengujian dilakukan dalam dua bentuk, yaitu pengujian sistem menggunakan teknik *black box testing* dan pengujian ahli (*alpha test*). *Black box testing* dilakukan oleh peneliti untuk memastikan seluruh fitur dalam aplikasi media pembelajaran berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Pengujian oleh ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan aplikasi sebagai media pembelajaran. Penilaian kelayakan dilakukan dengan memberikan kuisioner penilaian

kepada validator ahli. Skor diberikan dalam skala 1 sampai 4, kemudian dirata-rata untuk menentukan kategori kelayakan. Kategori "Sangat Layak" diberikan pada skor antara 3,51 hingga 4, dan hasil validasi menunjukkan media pembelajaran masuk dalam kategori tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima dengan baik. Selain itu, kuisisioner juga diberikan kepada siswa sebagai pengguna akhir untuk menilai sejauh mana media pembelajaran ini menarik dan bermanfaat dalam proses belajar. Skor yang diperoleh dari siswa juga menunjukkan kategori sangat layak, yang berarti media ini efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap materi sistem pencernaan manusia.

Tahap distribusi. Media pembelajaran yang telah melalui tahap uji coba dan validasi didistribusikan dalam bentuk file APK agar dapat digunakan di perangkat Android. Aplikasi media pembelajaran ini dirancang untuk dimanfaatkan oleh guru dan siswa sebagai media pembelajaran tambahan yang interaktif dan inovatif, mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik.

Hasil

Konsep (Concept)

Tahap konsep dalam pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* ini merupakan langkah awal yang sangat penting. Pada tahap ini, ditentukan tujuan utama dari pengembangan media, jenis media yang akan dibuat, serta sasaran pengguna yang dituju. Tujuan utama dari pengembangan media ini adalah untuk membantu proses pembelajaran siswa di SMPN 2 Palopo, khususnya pada mata pelajaran IPA. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, media ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Konsep materi dalam media pembelajaran ini mengacu pada silabus Kurikulum 2013 (K13) yang diterapkan di SMPN 2 Palopo. Materi yang disajikan berfokus pada penjelasan mengenai sistem pencernaan manusia. Penyajian materi dikemas dalam bentuk yang interaktif, meliputi penjelasan suara (audio), visualisasi objek 3D yang menampilkan bagian-bagian sistem pencernaan, serta disertai dengan fitur evaluasi berupa kuis pilihan ganda yang terdiri dari sepuluh soal. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya mendapatkan materi secara tekstual, tetapi juga melalui pengalaman visual dan auditori yang dapat memperkuat pemahaman mereka.

Perancangan (Design)

Tahap perancangan dalam pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* ini mencakup proses perancangan desain aplikasi 3D, pembuatan *activity diagram*, serta desain tampilan antarmuka (*interface*). Perancangan dilakukan secara sistematis untuk memastikan alur navigasi aplikasi berjalan logis dan mudah digunakan oleh siswa SMPN 2 Palopo. *Activity diagram* dirancang menggunakan perangkat lunak *draw.io*, yang menggambarkan alur aktivitas pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi. Diagram ini mencakup berbagai tampilan seperti menu utama, tampilan *Augmented Reality* (AR), evaluasi, serta halaman profil dan petunjuk penggunaan aplikasi.

Selain perancangan alur aktivitas, tahapan ini juga melibatkan proses desain antarmuka atau *user interface* yang dibuat menggunakan *software Mockup 3*. Desain antarmuka mencakup tampilan visual dari setiap bagian aplikasi, yang meliputi menu utama, tampilan AR, halaman evaluasi, serta bagian profil dan petunjuk. Semua elemen antarmuka dirancang dengan

memperhatikan kemudahan penggunaan, estetika, dan daya tarik visual agar dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa.

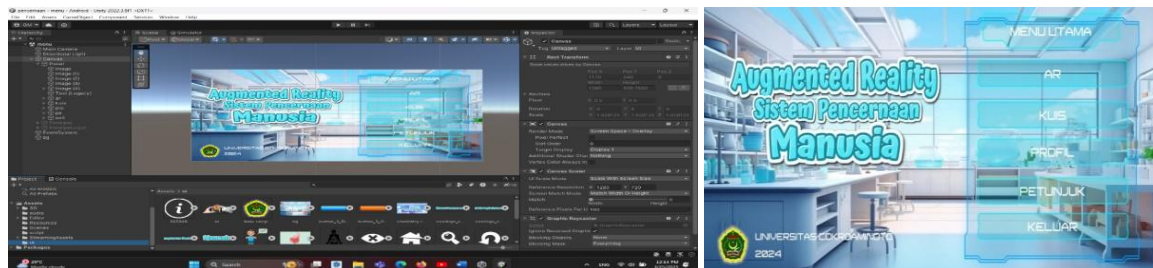
Pengumpulan bahan materi (Material Collecting)

Pada tahap pengumpulan bahan materi dalam pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* untuk siswa SMPN 2 Palopo, dilakukan pengumpulan berbagai elemen yang dibutuhkan untuk mendukung isi dan tampilan aplikasi. Bahan-bahan yang dikumpulkan meliputi objek 3D sistem pencernaan manusia yang akan divisualisasikan melalui fitur AR, gambar-gambar penunjang seperti latar belakang, ikon, dan tombol interaktif untuk memperkaya tampilan aplikasi, serta audio yang digunakan sebagai musik latar guna menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan. Selain itu, disusun pula materi evaluasi berupa soal pilihan ganda sebanyak sepuluh butir yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari melalui media pembelajaran

Pembuatan (Assembly)

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan aplikasi sesuai dengan *activity diagram* dan desain *interface* yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan aplikasi ini dimulai dengan mendesain objek sistem pencernaan manusia pada aplikasi *belneder 3.0*. Setelah semua desain selesai dibuat, selanjutnya digunakan aplikasi *Unity 2022* untuk membuat aplikasi *augmented reality* beserta *script* sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan dapat menunjang fungsionalitas serta interaktifitas media. Setelah proses pembuatan selesai kemudian peneliti meng-*isntall* aplikasi dalam bentuk (apk) ke dalam *smartphone* android peneliti.

1. Halaman Utama



Gambar 1. Pembuatan dan tampilan hasil menu utama

Pembuatan halaman awal dirancang menggunakan aplikasi *unity 2022* dengan memasukkan gambar *background* serta tombol. Halaman ini adalah halaman awal yang akan muncul ketika aplikasi dijalankan. Di dalam halaman ini terdapat 5 tombol pada halaman ini yaitu, tombol, AR, kuis, profil, petunjuk dan keluar.

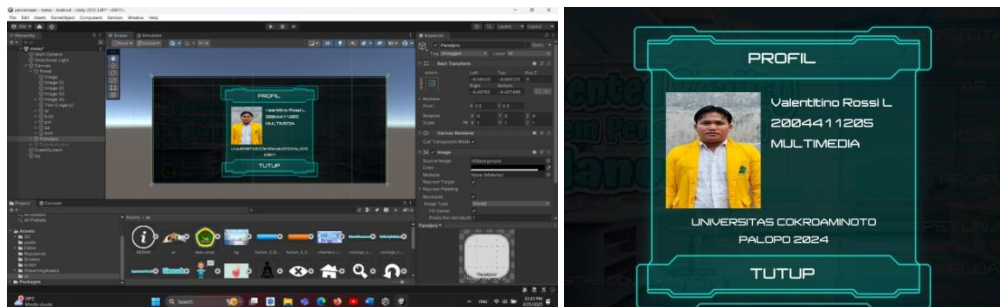
2. Halaman Petunjuk



Gambar 2. Pembuatan dan tampilan hasil halaman petunjuk

Pembuatan halaman petunjuk dilakukan dengan memasukkan gambar petunjuk. Halaman petunjuk merupakan halaman yang berisikan petunjuk aplikasi *augmented reality*. Terdapat satu buah tombol yaitu tombol kembali untuk menutup profil..

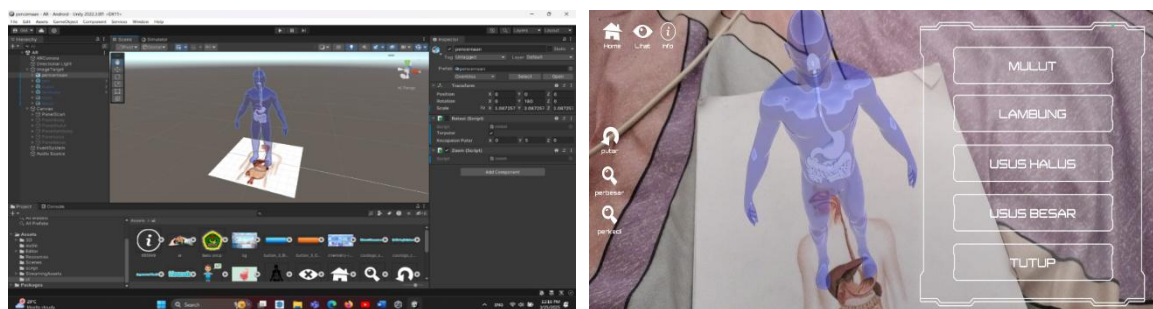
3. Halaman Profil



Gambar 3. Pembuatan dan tampilan hasil halaman profil

Pembuatan halaman profil dilakukan dengan memasukkan gambar profil. Halaman profil merupakan halaman yang berisikan profil pembuat aplikasi *augmented reality*. Terdapat satu buah tombol yaitu tombol kembali untuk menutup profil.

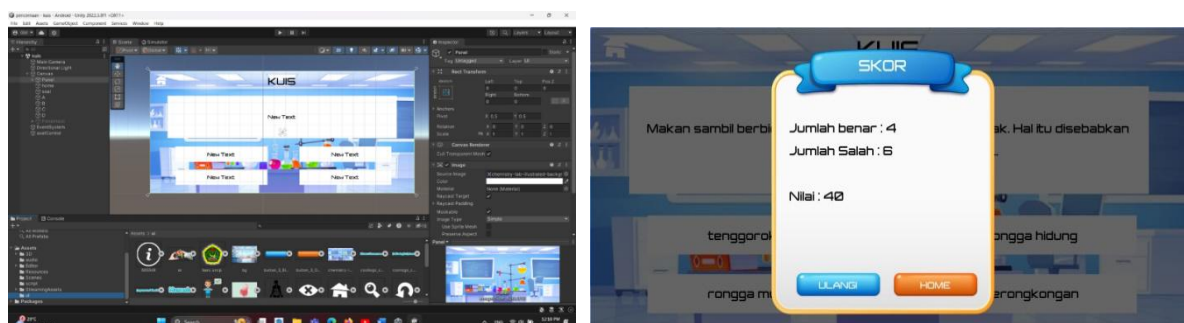
4. Halaman AR



Gambar 4. Pembuatan dan tampilan hasil halaman AR

Pembuatan halaman AR dilakukan dengan memasukkan gambar objek 3D sistem pencernaan manusia serta. Pada halaman ini terdapat tampilan scan marker dan objek 3D sistem pencernaan manusia apabila kamera menemukan *marker*.

5. Halaman Evaluasi



Gambar 5. Pembuatan dan tampilan hasil halaman evaluasi

Pembuatan halaman evaluasi menggunakan 10 soal pilihan ganda dan di akhir pertanyaan terdapat skor penilaian. Pada halaman ini terdapat 10 soal berupa pilihan ganda dan diakhir pertanyaan terdapat skor akhir hasil kuis yang dilakukan oleh pengguna.

Pengujian

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi *augmented reality* 3D dan melihat apakah ada kesalahan atau tidak dalam media pembelajaran tersebut. Tahap pertama pada tahap ini disebut tahap pengujian yang dilakukan dengan *black box* dan oleh ahli media. Dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui kelayakan aplikasi *augmented reality* 3D yang telah dibuat. Revisi terhadap aplikasi ini dilakukan sesuai saran dan komentar dari ahli media. Setelah lolos dari pengujian ini, selanjutnya dilakukan pengujian yang melibatkan pengguna akhir sebagai responden dalam hal ini yaitu siswa SMPN 2 Palopo.

1. Pengujian black box

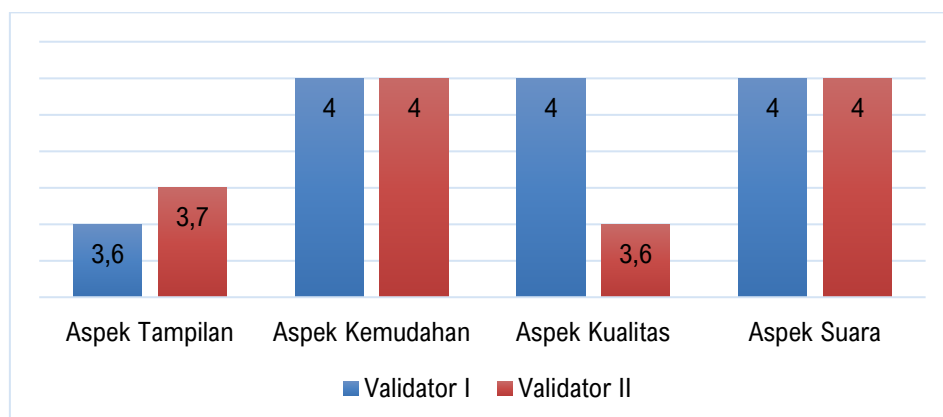
Table 2. Hasil Pengujian Black Box

Halaman	Tombol yang Diuji	Hasil Pengujian
Menu Utama	AR, Kuis, Profil, Petunjuk, Close	Semua tombol berfungsi sesuai harapan
Scan AR	Home, Info, Mulut, Lambung, Usus Halus, Usus Besar, Close	Semua tombol menampilkan objek/info sesuai fungsi
Kuis	Home, Jawaban	Navigasi dan notifikasi berjalan sesuai harapan
Profil	Close	Halaman tertutup sesuai fungsi
Petunjuk	Close	Halaman tertutup sesuai fungsi

Tabel di atas merupakan hasil dari pengujian aplikasi media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* menggunakan metode *black box testing*. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi apakah setiap fungsi tombol dan navigasi dalam aplikasi berjalan sesuai dengan yang dirancang. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh komponen pada masing-masing halaman, termasuk Menu Utama, Scan AR, Kuis, Profil, dan Petunjuk, berhasil berfungsi dengan baik tanpa adanya kesalahan sistem. Dengan demikian, aplikasi dinyatakan berhasil lolos uji fungsi secara menyeluruh.

2. Pengujian Ahli

Pengujian ahli terhadap aplikasi media pembelajaran sistem pencernaan manusia dilakukan oleh dua orang dosen ahli dari Program Studi Informatika Universitas Cokroaminoto Palopo. Pengujian ini bertujuan untuk menilai kualitas aplikasi berdasarkan empat aspek utama, yaitu tampilan (*interface*), kemudahan penggunaan (*usability*), kualitas materi, dan suara/audio.



Gambar 6. Hasil Pengujian Ahli Aplikasi/Media

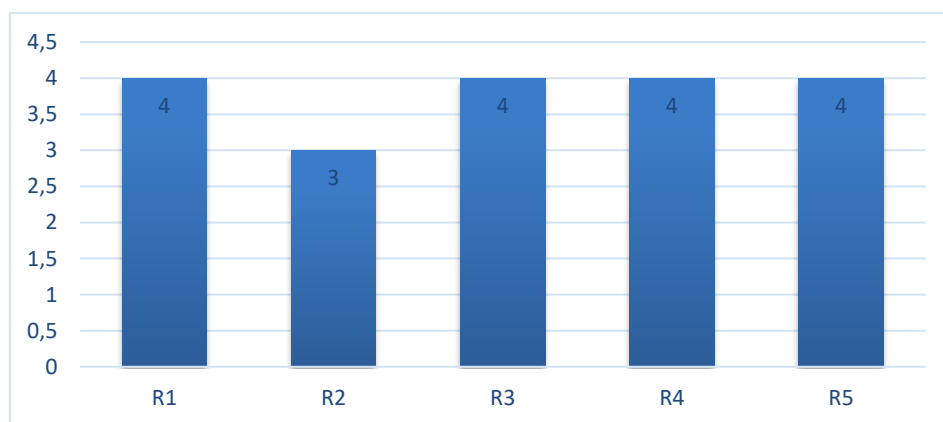
Pengukuran penilaian validasi dibuat dalam model *SERVQUAL* didasarkan pada item yang dirancang untuk mengukur harapan dan persepsi pengguna, diantaranya terdapat empat dimensi utama dalam aplikasi media pembelajaran sistem pencernaan manusia (tampilan

(Interface), kemudahan (*usability*) kualitas materi dan suara. Empat dimensi utama tersebut dijabarkan dalam beberapa item/butir pernyataan yang disusun dalam pernyataan-pernyataan berdasarkan skala *Likert*, dari 1 (tidak layak) sampai 4 (sangat layak).

Berdasarkan gambar 6, terdapat 25 penilaian yang diberikan oleh ahli aplikasi I dan II. Berdasarkan hasil pengujian, validator I memberikan skor total sebesar 92 dari 25 butir pernyataan, yang menghasilkan nilai rata-rata 3,68. Sementara itu, validator II memberikan skor 87, dengan rata-rata 3,48. Jika dijumlahkan, nilai rata-rata dari kedua validator adalah $(3,68 + 3,48) / 2 = 3,58$. Mengacu pada kategori kelayakan dari Ambarwati (2021), nilai rata-rata 3,58 berada dalam interval $3,51 \leq M \leq 4$, yang masuk dalam kategori "Sangat Layak". Hasil pengujian ahli menyimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, baik dari segi tampilan, kemudahan penggunaan, kualitas materi, maupun audio yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kelayakan pedagogis dan teknis menurut penilaian para ahli.

3. Hasil Kuisisioner Pengguna

Setelah pengujian aplikasi selesai, peneliti melakukan kuisisioner kepada siswa, berupa lembar angket kuisisioner. Tujuan utamanya untuk memastikan bahwa sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan dan mendapatkan respon positif dari pengguna untuk digunakan. Hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis *augmented reality* menunjukkan respon yang sangat positif. Penilaian dilakukan oleh lima orang responden (R1–R5) terhadap tujuh pernyataan yang mencakup aspek kemanfaatan, kemudahan penggunaan, daya tarik tampilan, dan kualitas konten aplikasi. Penilaian menggunakan skala Likert dari 1 (tidak baik) hingga 4 (sangat baik).



Gambar 7. Hasil Respon Kuisisioner Siswa

Berdasarkan hasil rekapitulasi skor, empat dari lima responden memberikan skor maksimum yaitu 28 poin, yang berarti rata-rata penilaian mereka adalah 4,0 atau dalam kategori sangat baik. Satu responden memberikan skor 21 poin, dengan rata-rata 3,0, yang masih termasuk dalam kategori baik. Rata-rata total dari semua responden adalah 3,8, yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi dinilai sangat baik oleh para siswa.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini telah berhasil memberikan pengalaman belajar yang menarik dan efektif bagi siswa, baik dari segi tampilan, kemudahan dalam pemahaman materi, maupun peningkatan motivasi belajar. Hasil ini menjadi indikator bahwa aplikasi layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran IPA, khususnya materi sistem pencernaan manusia.

Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi salah satu materi yang ada pada pelajaran IPA yaitu sistem pencernaan manusia. Sistem pencernaan merupakan salah satu sistem yang sangat penting dan tidak bisa dilihat secara langsung oleh indera mata. Tidak bisanya sistem pencernaan dilihat secara langsung dengan mata serta metode pembelajaran yang masih konvensional membuat para siswa hanya dapat membayangkan bentuk dan struktur dari sistem ini, sehingga guru harus lebih kreatif dalam menyajikan materi pembelajaran yang interaktif, sehingga materi yang disajikan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Melalui penggunaan teknologi *augmented reality* pembelajaran sistem pencernaan manusia dapat menjadi lebih bervariasi dan dapat menarik minat siswa dalam proses belajar mengajar, hal ini disebabkan teknologi *augmented reality* dapat menampilkan objek secara 3D dan lebih nyata dibandingkan dengan gambar yang ada pada media cetak. Kelebihan metode *augmented reality* ini adalah tampilan visual yang menarik, karena dapat menampilkan objek yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata. Selain itu penerapan konsep yang akan digunakan diharapkan dapat meningkatkan daya nalar dan daya imajinasi pengguna.

Hasil penelitian yang berkaitan dengan aplikasi media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* juga dikemukakan oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan media AR pada perangkat Android memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman siswa (Renata & Gatc, 2020). Melalui perbandingan antara kelas eksperimen yang menggunakan media AR dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, ditemukan bahwa siswa yang belajar dengan bantuan AR menunjukkan pemahaman yang lebih baik setelah proses pembelajaran. Temuan ini didukung oleh uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis AR efektif dalam membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam.

Penelitian mengenai rancang bangun media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk pembelajaran tematik di kelas 5 SD menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AR mampu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, menarik, dan menyenangkan bagi siswa. Pengembangan media pembelajaran yang dinamakan PIN. AR dilakukan sebagai respons terhadap rendahnya antusiasme, pemahaman, dan minat belajar siswa selama pembelajaran daring akibat pandemi. Media ini dirancang melalui serangkaian tahap, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi pengguna, dengan hasil yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan aplikasi tersebut (Sungkono et al., 2022). Keberhasilan penggunaan media AR ini memperkuat potensi teknologi serupa untuk diterapkan dalam topik-topik pembelajaran lain, seperti sistem pencernaan manusia, guna mempermudah pemahaman konsep-konsep abstrak melalui visualisasi tiga dimensi dan animasi yang kontekstual.

Penelitian terdahulu yang mengembangkan modul pembelajaran biologi pada materi sistem pencernaan manusia dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar yang inovatif dan interaktif (Sari et al., 2023). Pengembangan modul dilakukan dengan pendekatan model ADDIE, meskipun tidak sampai pada tahap implementasi di kelas secara langsung. Hasil penilaian dari para ahli materi, ahli media, guru biologi, dan peer reviewer menunjukkan bahwa modul ini memiliki kualitas sangat baik dan layak digunakan. Selain itu, tanggapan positif dari siswa juga mengindikasikan bahwa modul berbasis AR ini disambut baik sebagai sumber belajar yang menarik dan membantu pemahaman konsep yang bersifat abstrak (Sari et al., 2024). Temuan ini menguatkan potensi penggunaan AR dalam

pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia yang mampu meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa secara lebih mendalam.

Penelitian serupa terkait mengembangkan media pembelajaran interaktif untuk pengenalan sistem pencernaan manusia dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis aplikasi mobile. Inovasi ini hadir sebagai solusi atas minimnya sarana pembelajaran yang selama ini hanya bergantung pada buku dan LKS, yang cenderung kurang menarik dan interaktif. Dengan menghadirkan visualisasi organ pencernaan dalam bentuk objek tiga dimensi yang dapat diputar serta dilengkapi dengan audio penjelasan singkat, aplikasi ini dirancang untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap materi anatomi yang bersifat abstrak. Antarmuka yang sederhana dan fitur yang mudah diakses membuat pengguna, baik guru maupun siswa, dapat menjalankan aplikasi secara intuitif. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan AR dalam pembelajaran sistem pencernaan manusia tidak hanya meningkatkan pengalaman belajar, tetapi juga mendapat tanggapan positif dari pengguna karena kemudahan dan efektivitasnya (Sumatraputra et al., 2023). Temuan ini sangat relevan dan memperkuat pentingnya pengembangan media pembelajaran AR dalam pendidikan IPA.

Penelitian yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran IPA, khususnya materi sistem pencernaan manusia untuk siswa kelas VIII di SMP Negeri 6 Tejakula. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, media ini dikembangkan agar mampu menyajikan materi secara visual dan interaktif, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep sistem pencernaan yang bersifat abstrak. Melalui uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas, hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini sangat layak digunakan, praktis diterapkan di kelas, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Penggunaan teknologi AR terbukti memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa (Uno, 2024).

Penelitian serupa lainnya yang sejalan dengan penelitian ini, yakni penelitian yang berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi sistem pencernaan manusia pada siswa. Proses pengembangan dilakukan melalui pendekatan model ADDIE, yang mencakup tahapan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Media yang dihasilkan dirancang untuk membantu siswa memahami materi secara lebih interaktif dan visual melalui pemanfaatan teknologi AR. Penilaian terhadap kelayakan media dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, yang memberikan tanggapan sangat positif terhadap kualitas dan efektivitas media tersebut. Selain itu, siswa yang terlibat dalam uji coba memberikan respon yang sangat baik, menunjukkan bahwa media pembelajaran ini mampu meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan mereka dalam proses belajar (Nengsih et al., 2024). Hasil penelitian ini memperkuat pentingnya penggunaan AR sebagai pendekatan inovatif dalam pembelajaran IPA, khususnya pada topik sistem pencernaan manusia.

Kajian yang menyoroti pentingnya integrasi teknologi, khususnya *Augmented Reality* (AR), dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan motivasi, pemahaman, dan keterlibatan siswa. Unsur-unsur AR seperti model tiga dimensi, animasi, dan multimedia interaktif terbukti mampu memperkaya pengalaman belajar, khususnya dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami hanya melalui teks dan gambar. Penggunaan AR dalam praktik laboratorium atau visualisasi ilmiah mendorong pembelajaran yang lebih partisipatif dan bermakna, serta membantu siswa membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar langsung (Nugraha et al., 2021). Temuan ini mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis AR dalam topik sistem pencernaan manusia, karena pendekatan visual dan interaktif dari AR

dapat memperjelas proses-proses biologis yang kompleks dan meningkatkan minat belajar siswa terhadap materi.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan visualisasi tiga dimensi yang interaktif guna meningkatkan efektivitas komunikasi dan promosi suatu institusi pendidikan. Dengan mengadaptasi pendekatan pengembangan multimedia, aplikasi yang dirancang menyajikan pengalaman visual yang imersif dan informatif bagi pengguna, memungkinkan eksplorasi fasilitas sekolah secara lebih menarik dan realistis (Nurhami et al., 2024). Hal ini menegaskan bahwa penerapan AR dalam konteks pendidikan tidak hanya terbatas pada materi ajar, tetapi juga sangat potensial untuk menciptakan media interaktif yang mampu menjembatani informasi kompleks ke dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Hal ini relevan untuk mendukung pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia, di mana representasi visual tiga dimensi yang dipadukan dengan teknologi AR dapat membantu siswa memahami proses biologis secara lebih konkret dan menarik.

Penelitian yang menyoroti potensi besar teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah melalui pengalaman belajar yang interaktif, menyenangkan, dan kontekstual. AR terbukti mampu menarik perhatian siswa dengan menyajikan materi dalam bentuk visual yang menarik dan mudah dipahami, sekaligus mendukung gaya belajar visual dan kinestetik yang umum dimiliki oleh generasi digital saat ini. Implementasi aplikasi interaktif berbasis AR tidak hanya memperkuat keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga membantu mereka memahami konsep secara lebih mendalam melalui eksplorasi langsung (Zahwa & Syafi'i, 2022). Temuan ini mendukung pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berbasis AR, karena pendekatan visual dan interaktif sangat relevan untuk menjelaskan proses biologis kompleks dengan cara yang lebih konkret dan memotivasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *augmented reality* untuk pengenalan pembelajaran sistem pencernaan manusia memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan hasil validasi ahli media dengan nilai 3,58. Selanjutnya hasil kuisioner yang dilakukan terhadap siswa mendapatkan nilai 3,8 yang masuk dalam kategori sangat layak. Aplikasi media pembelajaran yang dirancang sudah tentu memiliki kelebihan dan juga kekurangan. Adapun kelebihan dari aplikasi yang peneliti buat adalah aplikasi ini dapat digunakan pada semua merek *smartphone* yang berbasis OS *android*, aplikasi ini dapat berjalan walaupun tanpa koneksi internet atau data. Disamping kelebihan dari aplikasi tersebut dan dengan segala keterbatasan ilmu yang dimiliki oleh peneliti. Adapun kekurangan dari aplikasi ini adalah aplikasi tidak dapat berjalan pada *smartphone* lama yang masih menggunakan OS *android* versi 5 kebawah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran untuk materi sistem pencernaan manusia telah berhasil dilakukan dengan hasil yang sangat positif. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Blender 3.0 untuk pembuatan objek 3D organ pencernaan dan *Unity 2022* sebagai platform utama dalam membangun aplikasi *augmented reality*. Hasil validasi dari dua ahli aplikasi menunjukkan nilai rata-rata sebesar 3,58 dari skala 4, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Selain itu, tanggapan siswa juga sangat baik, dengan nilai rata-rata 3,8 dari skala 4, menunjukkan bahwa aplikasi ini menarik, mudah digunakan, dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Aplikasi ini terbukti tidak hanya layak secara teknis dan desain, tetapi juga efektif dalam mendukung pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah responden yang terbatas, yakni hanya lima siswa, sehingga hasil uji coba belum sepenuhnya mencerminkan keragaman respons pengguna dalam skala yang lebih luas. Oleh karena itu, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melibatkan lebih banyak partisipan dengan latar belakang yang beragam, serta melakukan uji efektivitas pembelajaran secara kuantitatif terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Selain itu, pengembangan fitur tambahan seperti kuis interaktif atau narasi suara dapat menjadi inovasi lebih lanjut guna meningkatkan pengalaman belajar pengguna. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi augmented reality memiliki potensi besar untuk diterapkan sebagai media pembelajaran inovatif di sekolah, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia, guna menciptakan proses belajar yang lebih visual, atraktif, dan memotivasi siswa dalam memahami materi yang bersifat abstrak.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Andini, N. P. M. (2022). Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Kelas V SD. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 2(1), 41-51. <https://doi.org/10.23887/jmt.v2i1.44839>
- Darmawan, P., & Firdaus, R. A. (2024). Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Mata Pelajaran IPAS Menggunakan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR). *Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 4(1), 26-35. <https://doi.org/10.21776/ub.jcerdik.2024.004.01.04%20>
- Fakhrudin, A., & Kuswidyarnarko, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran IPA sekolah dasar berbasis augmented reality sebagai upaya mengoptimalkan hasil belajar siswa. *Jurnal Muara Pendidikan*, 5(2), 771-776. <https://doi.org/10.52060/mp.v5i2.424>
- Kamil, P. M. (2018). Perbedaan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan pada manusia dengan menggunakan media power point dan media torso. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2), 64-68. <https://doi.org/10.34289/277901>
- Lathifah, Y. H. (2021). Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Augmented Reality (AR) sebagai Sumber Belajar. *Neuron: Journal of Biological Education*, 1(1), 1-14. <https://doi.org/10.14421/neuron.2021.11-01>
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 13(2), 174-183. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- Nengsih, S., Yonanda, D. A., & Haryanti, Y. D. (2024). Systematic Literature Review: Media Pembelajaran IPA untuk Materi Sistem Pencernaan Manusia di Sekolah Dasar. *PUSAKA: Journal of Educational Review*, 2(1), 117-126. <https://doi.org/10.56773/pjer.v2i1.54>
- Nistrina, K. (2021). Penerapan augmented reality dalam media pembelajaran. *J-SIKA| Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, 3(01), 1-5.
- Nugraha, A. C., Bachmid, K. H., Rahmawati, K., Putri, N., Hasanah, A. R. N., & Rahmat, F. A. (2021). Rancang bangun media pembelajaran berbasis augmented reality untuk pembelajaran tematik kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2), 138-147.

- Nurhami, N., Muharram, N., & Susanti, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa SMA Negeri 9 Luwu melalui Pembelajaran Etno-Matematika Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Dieksis ID*, 4(2), 128–140. <https://doi.org/10.54065/dieksis.4.2.2024.521>
- Putra, W. B., & Wulandari, I. G. A. A. (2021). Pengembangan media pembelajaran sistem pencernaan manusia berorientasi teori belajar ausubel kelas V sekolah dasar. *Mimbar Ilmu*, 26(1), 174-185. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.31841>
- Renata, R. I., & Gatc, J. (2020). Penerapan Augmented Reality sebagai Penampil Model 3D Rumah Berbasis Android pada The East View Residence. *KALBISCIENTIA Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(2), 128-128. <https://doi.org/10.53008/kalbiscientia.v7i2.97>
- Rusmala, R., Anas, A., & Musmulyaddin, M. (2025). Transformasi Teknologi Sekolah Madrasah Aliyah Al-Mawasir Lamasi melalui Visualisasi 3D Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Literasi Digital*, 5(1), 51-63. <https://doi.org/10.54065/jld.5.1.2025.567>
- Saputra, A. R., Tolle, H., & Akbar, M. A. (2019). Pengembangan media pembelajaran untuk pengenalan sistem pencernaan manusia menggunakan teknologi augmented reality. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(7), 7006-7013.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., & Basri, M. (2023). Pengenalan bangun ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209-215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Sari, N. P., Marsella, M., & Martisa, I. (2024). Tinjauan Unsur Augmented Reality dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.1.2024.387>
- Sumatraputra, A. N., Tapanuli, F. M., & Maringgita, I. (2023). Pemanfaatan Aplikasi Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Literasi Digital*, 3(3), 160-170. <https://doi.org/10.54065/jld.3.3.2023.599>
- Sungkono, S., Apiati, V., & Santika, S. (2022). Media pembelajaran berbasis teknologi augmented reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 459-470. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.737>
- Syavira, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Interaktif Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa Kelas V Sd. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 84-93. <https://doi.org/10.37478/optika.v5i1.1039>
- Uno, W. A. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 28-33.
- Werimon, S., Damopolii, I., & Nunaki, J. H. (2017). Pengaruh model pembelajaran STAD dipadu media pembelajaran komik materi sistem pencernaan manusia terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(2), 33-40. <https://doi.org/10.24036/jep.v1i2.52>
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61-78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>