

PENERAPAN MEDIA AJAR SISTEM ORGAN TUBUH MANUSIA MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID DI SDN 37 MAWA

Fauzan Dhawi A.P^{1*}, Solmin Paembonan², Muhlis Muhallim³

^{1,2}Teknik Informatika/Universitas Andi Djemma; Jl.Tandipau, Kota Palopo

Keywords:

Augmented Reality,
Android, Media Ajar,
Sistem Organ Tubuh
Manusia, Sekolah Dasar,
ADDIE.

Correspondent Email:

soraotoriko@gmail.com

Abstrak. Perkembangan pesat teknologi informasi telah memberikan kontribusi besar pada sektor pendidikan, khususnya melalui pemanfaatan *Augmented Reality* (AR). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis AR pada materi sistem organ tubuh manusia di SDN 37 Mawa. Permasalahan utama yang dihadapi sekolah adalah keterbatasan media pembelajaran dan buku siswa yang tidak sepenuhnya membahas materi sistem organ tubuh. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity 3D dengan dukungan Vuforia SDK serta dilengkapi model 3D organ tubuh yang disertai teks penjelasan, narasi audio, materi penyakit terkait organ, dan latihan soal. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *black-box*, sedangkan uji kelayakan menggunakan kuesioner skala Likert yang diberikan kepada guru dan siswa kelas V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR sistem organ tubuh manusia dapat berjalan dengan baik pada perangkat Android dan memperoleh skor kelayakan sebesar 94,69% dengan kategori “sangat layak.” Temuan ini membuktikan bahwa penerapan AR mampu meningkatkan minat serta pemahaman siswa dalam mempelajari sistem organ tubuh manusia, sekaligus menjadi media pembelajaran inovatif bagi guru sekolah dasar.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. The rapid growth of information technology has significantly contributed to the education sector, particularly through the use of *Augmented Reality* (AR). This study aims to develop interactive AR-based learning media on the topic of human organ systems at SDN 37 Mawa. The school faces challenges due to the limited availability of teaching media and textbooks that do not sufficiently cover human organ system materials. The research applied the *Research and Development* (R&D) method with the ADDIE model, consisting of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The application was developed using Unity 3D combined with the Vuforia SDK and incorporates 3D organ models supported by explanatory text, audio narration, disease-related content, and practice exercises. System testing employed the *black-box* method, while feasibility was assessed using a Likert scale questionnaire distributed to teachers and fifth-grade students. The results indicate that the AR-based human organ application functions effectively on Android devices and achieved a feasibility score of 94.69%, categorized as “highly feasible.” These findings show that AR can increase student interest and understanding in learning human organ systems and serve as an innovative alternative learning medium for elementary schools.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah berdampak pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pada bidang pendidikan. Teknologi menjadi sebuah alat pendukung yang mempermudah para guru dalam mengajar peserta didik untuk mencapai hasil yang ingin dicapai [1].

Pada umumnya, pemanfaatan Augmented Reality (AR) pada dunia pendidikan sebagai media pembelajaran karena memadukan antara unsur edukasi dan hiburan, sehingga meningkatkan minat belajar siswa dalam mengikuti suatu pembelajaran [2].

Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) masih sangat minim terkhusus di sekolah-sekolah daerah seperti salah satu contohnya SDN 37 MAWA, sekolah yang menjadi tempat bertugas disaat penulis mengikuti kegiatan kampus mengajar angkatan 07 tahun 2024 yang merupakan program dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (KEMENDIKBUD). Dimana berdasarkan pengalaman penulis disaat bertugas di sekolah tersebut, penulis mendapati bahwa proses pembelajaran terkhusus pada materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di kelas V (lima) yang berkaitan dengan sistem organ tubuh manusia memiliki kendala khususnya dikarenakan tidak adanya ketersediaannya materi pada buku paket siswa yang membahas mengenai sistem organ tubuh manusia, serta tidak adanya media ajar yang berkaitan tentang sistem organ tubuh manusia.

Berdasarkan perbincangan penulis dengan guru wali kelas V (lima) SDN 37 MAWA, guru wali kelas V mengatakan bahwa pada modul pencapaian belajar siswa terdapat pencapaian belajar mengenai sistem organ tubuh manusia namun dikarenakan materi pembelajaran tentang sistem organ tubuh manusia tidak dapat ditemukan pada buku paket siswa yang tersedia, membuat guru wali kelas V harus mencari sendiri materi yang tersedia di internet untuk diajarkan kepada para siswa, dan dalam mengajar guru wali kelas V biasanya hanya menuliskan materi yang diajarkan di papan tulis saja tanpa bisa memberikan gambaran secara jelas bagaimana bentuk organ tubuh manusia. Walaupun disekolah tersebut terdapat proyektor yang tersedia, namun jumlah proyektor yang terbatas membuat guru wali kelas V tidak dapat

menggunakan proyektor untuk mengajar jika ada guru wali kelas lainnya yang juga sedang menggunakan proyektor tersebut.

Melihat kondisi tersebut, akhirnya membuat penulis terdorong untuk mencari solusi meningkatkan proses belajar mengajar siswa pada materi sistem organ tubuh manusia dengan memanfaatkan penerapan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android berupa aplikasi pembelajaran sistem organ tubuh manusia. Dengan Augmented Reality (AR), sistem organ tubuh manusia dapat divisualisasikan dalam bentuk Tiga Dimensi (3D) sehingga memungkinkan siswa memahami materi yang sedang dipelajari dengan jauh lebih baik.

Penggunaan Augmented Reality (AR) berbasis Android mudah untuk diakses dan juga fleksibel dikarenakan dapat diakses melalui perangkat Android milik para siswa atau wali murid sehingga tidak memerlukan perangkat keras khusus yang mahal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Kajian teori merupakan proses dalam menganalisa konsep-konsep yang relevan dengan penelitian, sehingga dapat memperjelas masalah yang sedang diteliti [3].

2.2 Media Pembelajaran

Menurut widyadari dan ismawanti media pembelajaran dapat menjadi instrumen pendukung yang sangat berguna dalam membantu proses belajar agar menjadi lebih aktif. Untuk itu, media pembelajaran telah menjadi suatu kebutuhan untuk mencapai perubahan tingkah laku pada siswa, mendukung imajinasi siswa dapat aktif dalam proses belajar, serta menumbuhkan semangat belajar [4].

Pemanfaatan media pembelajaran mampu menumbuhkan motivasi serta minat peserta didik dalam belajar, serta membangkitkan motivasi belajar. Media pembelajaran menjadi aspek penting karena dapat memfasilitasi proses penyampaian materi baru yang sebelumnya kurang akrab bagi siswa [5].

Dari berbagai pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sarana berupa alat pendukung yang berfungsi memudahkan pendidik dalam

menyampaikan materi kepada peserta didik, sekaligus mampu meningkatkan minat belajar mereka.

2.3 *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah konsep yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual yang menghasilkan informasi dari data yang telah disiapkan untuk ditampilkan pada objek nyata. AR menciptakan interaksi antara dunia nyata dan dunia maya, dimana informasi dapat ditampilkan secara Real-Time seolah-olah informasi tersebut menjadi nyata [6].

Beberapa jenis metode *Augmented Reality* :

1. *Marker Based Tracking* adalah metode yang memanfaatkan penanda dua dimensi dengan pola tertentu yang dianalisis oleh sistem untuk menampilkan objek virtual melalui kamera pada perangkat yang digunakan [7]. Metode ini bekerja dengan cara mengenali dan menandai pola marker yang ada, kemudian kamera akan mendeteksi marker yang tersedia [8].
2. *Markerless based tracking* adalah metode AR yang tidak bergantung pada marker sebagai objek deteksi, melainkan memanfaatkan teknik pengenalan pola (pattern recognition). Dalam pendekatan ini, marker digantikan oleh permukaan objek yang dilacak, di mana proses pelacakan dilakukan dengan menghitung posisi kamera terhadap dunia nyata tanpa referensi tambahan, hanya menggunakan fitur alami seperti tepi (edge), sudut (corner), garis, atau model 3D [9].

2.4 Sistem Organ Tubuh Manusia

Ilmu pengetahuan alam (IPA) mengandung banyak pembelajaran, salah satunya materi mengenai sistem organ tubuh manusia. Sistem organ tubuh manusia terdiri atas beberapa organ yang memiliki tugas masing-masing dan bekerjasama untuk menjalankan suatu proses yang menunjang kehidupan seluruh sistem-sistem organ yang lain. Keseluruhan sistem organ-organ tersebut akhirnya membentuk suatu individu organisme [10].

Adapun sistem organ tubuh yang terdapat pada manusia yaitu :

1. Pencernaan adalah proses pengolahan makanan yang masuk kedalam tubuh

menjadi nutrisi dan energi yang kemudian akan disebar keseluruh tubuh. Proses pengolahan makanan tersebut melibatkan beberapa organ tubuh yakni mulut, tenggorokan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus.

2. Pernapasan adalah proses pengambilan oksigen dari udara yang di hirup serta akan mengeluarkan karbon dioksida sebagai sisa metabolisme tubuh dan proses pengeluaran karbon dioksida dan masuknya oksigen itulah yang disebut sebagai proses pernapasan. Proses pernapasan ini melibatkan beberapa organ tubuh yakni hidung, trakea, dan paru-paru.
3. Merupakan sistem yang berfungsi memompa darah dan menyebarkannya keseluruh tubuh. Sistem peredaran darah terdiri dari jantung, dan pembuluh darah.
4. Merupakan sistem yang memungkinkan manusia untuk bergerak dan merasakan situasi disekitarnya. Sistem ini terdiri dari saraf sensorik dan saraf motorik.

2.5 Android Dan Penerapan AR

Android merupakan sistem operasi yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti smartphone dan tablet, sistem android dibangun dengan berbasis linux dimana android merupakan jembatan antara perangkat dan penggunaanya dalam menggunakan berbagai aplikasi, dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang terdapat pada perangkat [11].

penerapan AR pada platfrom android telah menunjukkan hasil yang signifikan, misalnya sebuah studi yang melakukan analisa dan merancang aplikasi android yang memanfaatkan AR sebagai sebagai sebuah media pembelajaran untuk anatomi tubuh manusia. Dari penelitian tersebut didapatkan sebuah hasil dimana siswa yang menggunakan perangkat AR dapat memahami dan mengingat materi lebih baik daripada siswa yang tidak menggunakan perangkat AR. Hal ini menunjukkan penggunaan teknologi AR dapat meningkatkan efektifitas belajar siswa [12].

Penelitian lainnya juga memanfaatkan AR sebagai media ajar berbasis android dalam materi instalasi jaringan komputer. Penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan sebuah media ajar yang mampu menggantikan fungsi dari perangkat jaringan komputer yang relatif mahal sehingga dapat menjadi solusi yang terjangkau dan mudah diakses oleh siswa [13].

2.6 Unified Modeling language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarisasi sebagai media penulisan perancangan perangkat lunak [14].

2.7 SDN 37 MAWA

SDN 37 MAWA adalah salah satu sekolah dasar yang berstatus negeri yang didirikan pada tanggal 1 Januari 1970 yang berada dalam naungan kementerian pendidikan dan kebudayaan.



Gambar 1 SDN 37 MAWA

2.8 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses yang dilakukan untuk mengevaluasi apakah sistem dapat berjalan dengan baik.

1. *whitebox testing* adalah metode pengujian yang memeriksa dan menganalisis kode program untuk menemukan kesalahan dalam suatu aplikasi [15].
2. metode *blackbox testing* merupakan metode yang menguji perangkat lunak baik dari pengujian pada unit-unit kecil maupun hasil yang terintegrasi. Metode *blackbox* menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sesuai dengan yang dibutuhkan [16]. Black Box Testing merupakan Teknik pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan [17].

penggunaan Smartphone untuk membantu siswa belajar.

3.2.2. Kuesioner

Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner pada penelitian ini, akan dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada beberapa responden yang dalam hal ini responden meliputi wali kelas V dan siswa/i kelas V SDN 37 MAWA untuk menilai kelayakan aplikasi yang telah dibuat. Jenis kuesioner yang digunakan berupa kuesioner *skala likert*, dimana kuesioner *skala likert* dilakukan dengan memberikan nilai pada setiap pilihan jawaban, seperti :

1. SS (Sangat Setuju) = 5.
2. S (Setuju) = 4.
3. N (Netral/Ragu-Ragu) = 3.
4. TS (Tidak Setuju) = 2.
5. STS (Sangat Tidak Setuju) = 1.

Kemudian untuk tiap responden tiap jawaban dijumlahkan untuk mendapatkan total score individu, hasil penjumlahan tiap individu kemudian dijumlah untuk mendapatkan total score keseluruhan. Kemudian total score akan dibagi dengan jumlah skor yang diharapkan dan dikalikan dengan 100. Jika dirumuskan adalah sebagai berikut :

$$\frac{\text{Total Score}}{\text{Score Yang Diharapkan}} \times 100$$

Maka hasil dari perhitungan rumus diataslah yang akan menjadi persentase layak atau tidaknya aplikasi yang telah dibuat, dengan pertimbangan berupa :

1. 0-20% = Sangat Tidak Layak.
2. 21-40% = Tidak Layak.
3. 41-60% = Cukup Layak.
4. 61-80% = Layak.
5. 81-100% = Sangat Layak.

3.3. Prosedur Penelitian

Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), berikut adalah penjelasan tahap-tahapan dari model pengembangan ADDIE.

1. Analysis

Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan data yang akan digunakan untuk pengembangan aplikasi, dan pengumpulan data ini

akan dilakukan di lokasi penelitian untuk mengumpulkan data seperti materi pembelajaran.

2. Design

Setelah data yang akan digunakan dalam penelitian telah dikumpulkan, maka peneliti akan memulai melakukan desain untuk aplikasi yang akan dibuat, seperti mendesain User Interface aplikasi.

3. Development

Desain yang telah dibuat, kemudian akan di rancang dengan pengkodean, untuk menghasilkan sebuah aplikasi siap guna.

4. Implementation

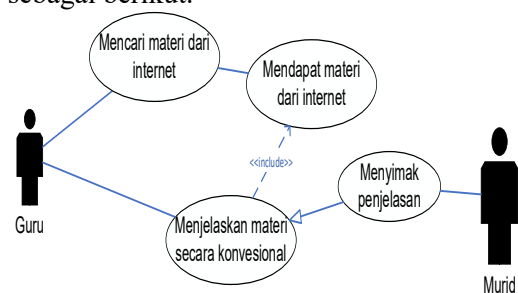
Aplikasi yang telah dibuat kemudian akan diterapkan pada pembelajaran siswa tempat penelitian, dengan bantuan dari pihak sekolah selaku pengajar dan konsumen aplikasi.

5. Evaluation

Setelah dilakukan penerapan, maka aplikasi akan di evaluasi apakah telah berjalan dengan baik atau tidak, apabila tidak maka akan dilakukan perbaikan namun dibatasi sebanyak tiga kali perbaikan.

3.4. Analisis Sistem Yang Berjalan

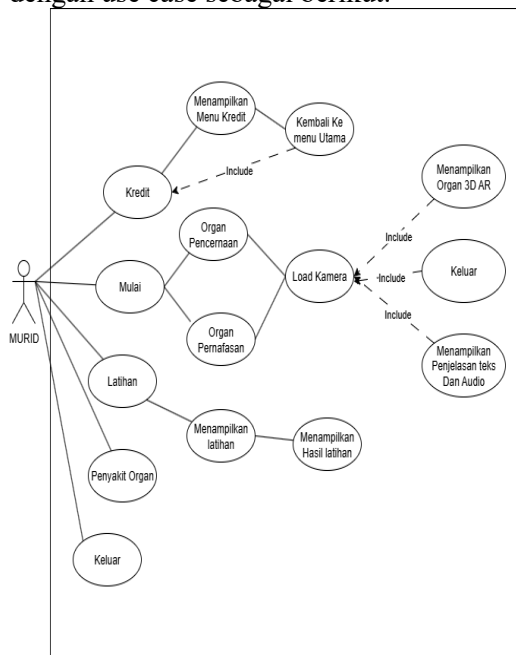
Sistem yang berjalan pada saat ini yaitu guru akan menjelaskan materi mengenai sistem organ tubuh manusia yang telah didapatkan di internet dikarenakan tidak adanya materi mengenai sistem organ tubuh manusia didalam buku cetak belajar siswa, dimana metode yang digunakan oleh guru mata pelajaran untuk menjelaskan materi yang diajar biasanya menggunakan metode penjelasan konvensional dimana guru akan menjelaskan dengan mendikte dan menggambar sistem organ tubuh yang sedang dipelajari. Adapun dari sistem yang berjalan dapat digambarkan dengan use case sebagai berikut.



Gambar 2 Use case sistem yang berjalan

3.5. Sistem Usulan Peneli

Menggambarkan penelitian ini akan menghasilkan sebuah media ajar dimana guru mata pelajaran, dan siswa menggunakan smartphone untuk mengakses aplikasi augmented reality dimana didalam aplikasi tersebut telah tersedia model 3D dari sistem organ tubuh manusia beserta penjelasan pada tiap model sistem organ tubuh manusia tersebut. Adapun dari sistem yang diusulkan penulis dapat digambarkan dengan use case sebagai berikut.



Gambar 4 Sistem Usulan Peneliti

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan pada bagian ini penulis menjelaskan secara rinci tahapan-tahapan yang dilalui.

4.1.1 Analysis

Pada tahapan Analysis terdapat beberapa langkah-langkah penelitian yang penulis lakukan meliputi observasi, wawancara, pengambilan sumber materi, dan pengumpulan 3D objek sistem organ tubuh, dan analisis kebutuhan sistem.

1. Observasi

Langkah observasi dilakukan oleh penulis dimana penulis pergi menuju

tempat penelitian di SDN 37 MAWA untuk mengamati secara langsung masalah atau topik yang akan diteliti oleh penulis.

2. Wawancara

Langkah wawancara dilakukan oleh penulis dimana penulis melakukan wawancara dengan narasumber Endang Puji Astuti S.pd selaku guru wali kelas V, yang dimana pada wawancara tersebut penulis menanyakan narasumber mengenai beberapa hal dan dari wawancara tersebut penulis mendapatkan mendapatkan jawaban tentang beberapa hal, seperti :

- Sebelumnya pernah terdapat media pembelajaran sistem organ tubuh manusia.
- Namun media ajar yang ada sebelumnya telah rusak, sehingga narasumber harus membuat media ajar sendiri.
- Menurut narasumber penggunaan HP dalam membantu pembelajaran siswa sangat bagus, namun perlu di awasi dalam penggunaannya.

3. Pengambilan Sumber Materi

materi pembelajaran diambil dari buku paket siswa dengan judul " Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial " yang telah menggunakan kurikulum merdeka belajar. Materi yang di ambil oleh penulis membahas mengenai sistem organ pencernaan manusia, sistem organ pernafasan manusia dan gangguannya.

4. Pengumpulan 3D objek sistem organ tubuh

Langkah pengumpulan objek 3D dilakukan dengan mengambil *source* (sumber) objek 3D dari *website Sketchfab*. *Sketchfab* sendiri merupakan *website* yang menyediakan berbagai jenis objek 3D baik yang berbayar maupun gratis.

5. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi 2 yaitu kebutuhan hardware dan kebutuhan software, kedua hal ini sangatlah penting dalam pembuatan aplikasi yang akan dilakukan oleh penulis. Adapun kebutuhan hardware

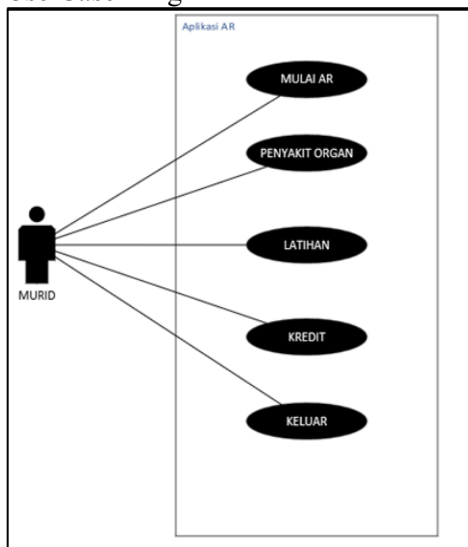
dan software yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- Laptop Lenovo IDEAPAD Slim 1.
- Processor AMD RYZEN 3 7000 SERIES.
- Penyimpanan SSD 256 GB.
- RAM 8GB.
- Smqrthphone Android 10.
- Unity 3D 2022
- Canva sebagai *software* yang digunakan untuk mendesain UI aplikasi AR ini.
- Vuforia SDK sebagai *software* yang digunakan untuk memunculkan objek virtual kedunia fisik melalui perantara kamera.
- Sketchfab sebagai *website* yang digunakan untuk mendapatkan objek 3D sistem pencernaan, dan pernafasan

4.1.2 Design

Desain sistem, dalam tahap ini penulis menggunakan diagram UML untuk menjelaskan bagaimana sistem saling berinteraksi satu sama lain dan berinteraksi dengan pengguna, adapun diagram UML yang digunakan berupa *Use Case* diagram, *Sequence* diagram, dan *Activity* diagram.

a. Use Case Diagram

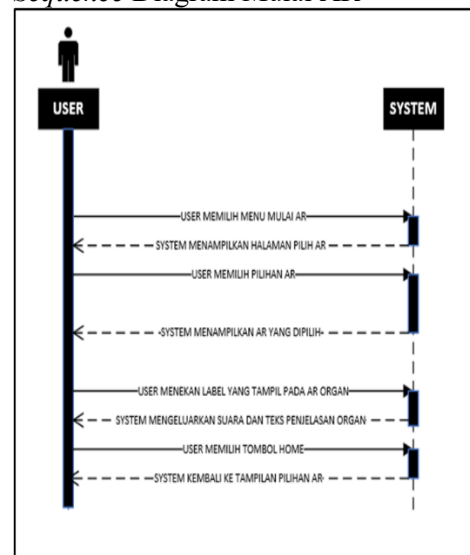


Gambar 5 Use case Diagram

Aktor yang dalam hal ini adalah siswa membuka aplikasi AR yang didalamnya terdapat menu Mulai AR untuk memulai

mengaktifkan kamera untuk memunculkan objek 3D AR berupa organ pernafasan manusia dan organ pencernaan manusia, menu Penyakit Organ yang didalamnya terdapat informasi mengenai penyakit-penyakit apa saja yang dapat terjadi pada organ pernafasan manusia, menu Latihan yang didalamnya terdapat beberapa pilihan ganda mengenai materi organ pernafasan manusia dan organ pencernaan manusia, menu *Kredit* yang didalamnya menyimpan informasi mengenai pihak yang terlibat dalam pembuatan aplikasi, dan Keluar untuk keluar dari aplikasi.

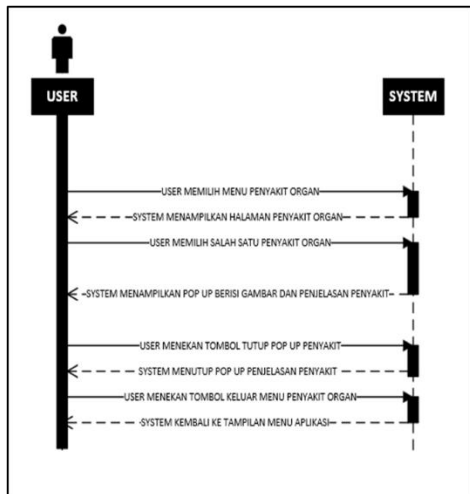
b. Sequence Diagram Mulai AR



Gambar 6 Mulai AR

Menggambarkan interaksi antara *user* dan *system* pada menu Mulai AR, dimana disaat *user* menekan tombol Mulai maka sistem akan menampilkan halaman pilih AR dimana didalamnya terdapat pilihan AR organ tubuh, *user* kemudian memilih salah satu AR kemudian *system* akan menampilkan tampilan AR yang dipilih yang dimana pada AR tersebut menampilkan objek 3D organ tubuh beserta label tiap organ yang di tiap label terdapat penjelasan dalam bentuk *teks* dan juga dalam bentuk suara, setelah selesai *user* menekan tombol *home* dan *system* akan kembali ke tampilan pilih AR.

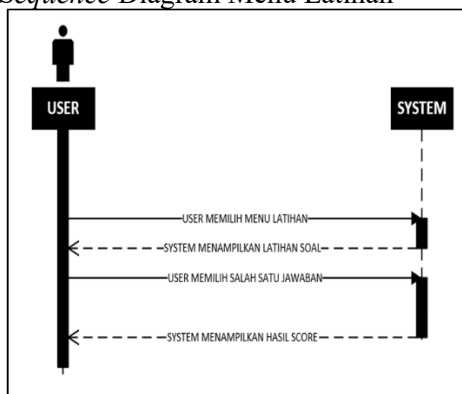
c. Sequence Diagram Penyakit Organ



Gambar 7 Penyakit Organ

Menggambarkan interaksi antara *user* dan *system* pada menu Penyakit Organ, dimana disaat *user* menekan tombol Penyakit Organ maka sistem akan menampilkan halaman Penyakit Organ dimana didalamnya terdapat pilihan penyakit, *user* kemudian memilih salah satu penyakit organ kemudian *system* akan menampilkan *pop up* yang berisi gambar beserta penjelasan dari penyakit yang dipilih, kemudian *user* menekan tombol tutup *pop up* dan *system* akan menutup *pop up* penjelasan, terakhir *user* menekan tombol keluar menu penyakit organ dan *system* akan kembali ke tampilan menu awal.

d. Sequence Diagram Menu Latihan

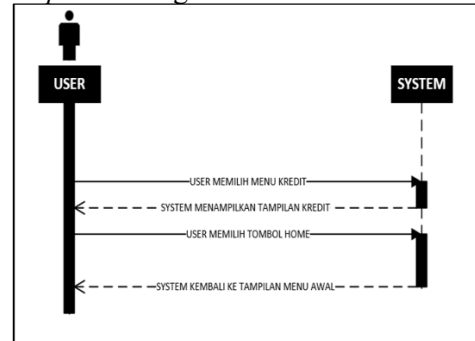


Gambar 8 Menu Latihan

Menggambarkan interaksi antara *user* dan *system* pada menu Latihan, dimana disaat *user* menekan tombol Latihan maka sistem akan menampilkan latihan pilihan ganda benar dan salah, disaat *user* telah menjawab sebanyak sepuluh

soal maka sistem akan menampilkan nilai dari hasil jawaban siswa.

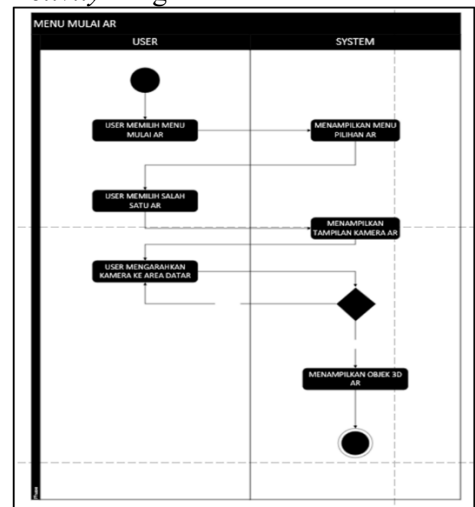
e. Sequence Diagram Credit



Gambar 9 Credit Aplikasi

Menggambarkan interaksi antara *user* dan *system* pada menu Kredit, dimana disaat *user* menekan tombol *Credit* maka sistem akan menampilkan Tampilan Kredit yang berisi pihak-pihak yang terlibat dalam pembuatan aplikasi, disaat *user* telah membaca kredit kemudian *user* menekan tombol *home* untuk kembali ke menu awal aplikasi.

f. Activity Diagram Menu Mulai AR

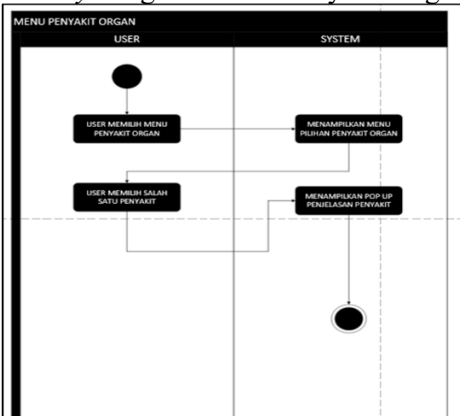


Gambar 10 Activity Menu AR

Menggambarkan aktivitas *user* pada menu mulai AR, dimana *User* memulai dengan menekan tombol mulai kemudian sistem akan menampilkan halaman menu pilih AR, *user* kemudian akan memilih salah satu dari AR sistem pencernaan dan sistem pernafasan, sistem selanjutnya akan menampilkan tampilan kamera AR dan *user* harus mengarahkan kamera pada area datar, jika berhasil maka objek 3D AR akan tampil namun jika tidak berhasil *user*

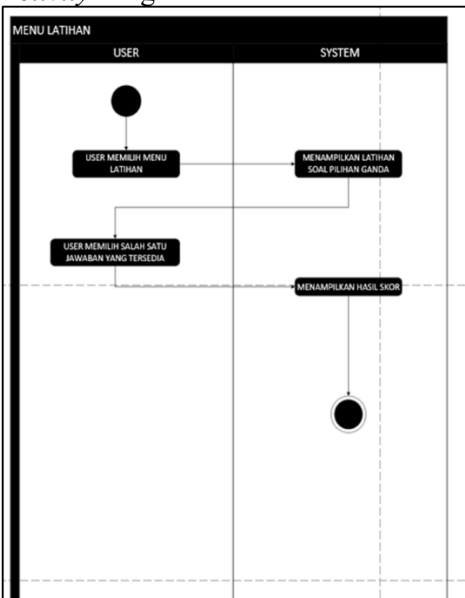
harus kembali mengarahkan kamera ke area datar.

g. *Activity Diagram Menu Penyakit Organ*



Gambar 11 *Activity Menu Penyakit Organ*
Menggambarkan aktivitas *user* pada menu penyakit organ, dimana *user* menekan tombol menu penyakit organ dimana selanjutnya sistem akan menampilkan menu pilihan penyakit organ, selanjutnya *user* memilih salah satu dari pilihan penyakit yang tersedia dan selanjutnya sistem akan menampilkan *pop up* yang berisi penjelasan dari penyakit yang dipilih.

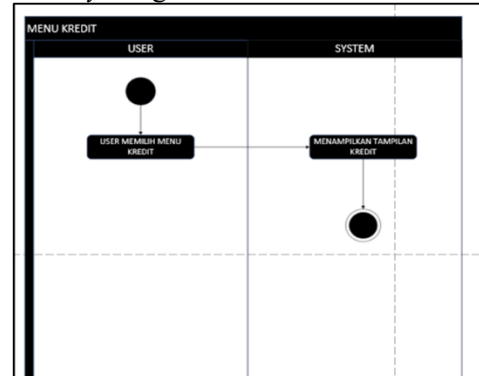
h. *Activity Diagram Menu Latihan*



Gambar 12 *Activity Menu Latihan*
Menggambarkan aktivitas *user* pada menu latihan, dimana *user* menekan tombol menu latihan dan selanjutnya sistem akan menampilkan latihan soal pilihan ganda, selanjutnya *user* memilih salah satu dari jawaban yang tersedia yang tersedia dan setelah *user*

selesai menjawab semua soal yang ada sistem akan menampilkan hasil skor yang didapat oleh *user*.

i. *Activity Diagram Kredit*



Gambar 13 *Activity Menu Kredit*

Menggambarkan aktivitas *user* pada menu kredit, dimana *user* menekan tombol kredit dan selanjutnya sistem akan menampilkan halaman kredit.

4.1.3 Development

Tahap development merupakan proses realisasi dari apa yang telah dibuat pada tahap sebelumnya menjadi sebuah aplikasi siap pakai. Pada penelitian ini, tahap development dilakukan melalui beberapa langkah sebagai berikut:

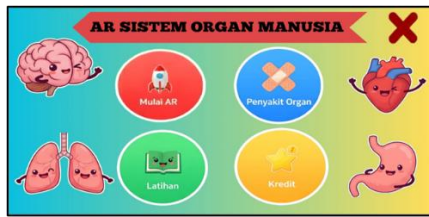
a. Persiapan Lingkungan Pengembangan

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan Unity 2022 dengan dukungan AR foundation untuk membangun sistem Augmented Reality markerless sehingga objek 3D dapat langsung muncul di permukaan datar tanpa memerlukan marker khusus. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C# melalui *Visual Studio*. Untuk pembuatan *audio* narasi digunakan layanan ElevenLabs AI *Text-to-Speech* (TTS) agar menghasilkan suara yang natural.

b. Perancangan *Scene* Aplikasi

1. Tampilan Menu Utama

Menu utama merupakan halaman awal aplikasi yang berisi navigasi menuju Organ Tubuh (AR), Penyakit Organ, Kuis, dan Kredit. Menu ini menjadi pusat akses seluruh fitur yang terdapat pada aplikasi.



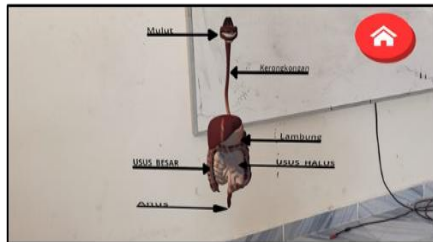
Gambar 13 Menu Utama

2. Tampilan Menu pemilihan AR
Pada saat menekan mulai, pengguna diarahkan ke menu pemilihan AR yang memungkinkan pengguna dapat memilih AR mana yang ingin dilihat.



Gambar 14 Menu Pemilihan AR

3. Tampilan AR Organ Tubuh
Pada menu AR, pengguna dapat melihat organ tubuh sistem pencernaan dan pernafasan dalam bentuk 3D. Aplikasi menggunakan teknologi *Augmented Reality markerless* sehingga model organ dapat ditampilkan langsung di atas permukaan datar tanpa memerlukan *marker*.

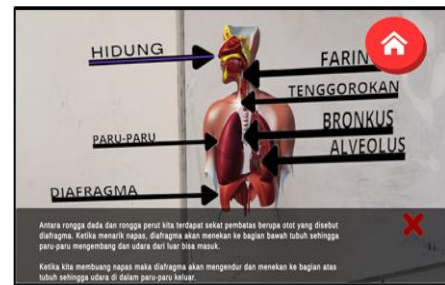


Gambar 15 AR Sistem Pencernaan



Gambar 16 AR Sistem pernafasan

4. Label Penjelasan Organ Interaktif
Setiap organ tubuh dilengkapi dengan *label*. Saat *label* ditekan, aplikasi akan menampilkan teks penjelasan organ dan secara otomatis memutar suara narasi hasil *konversi* AI ElevenLabs.

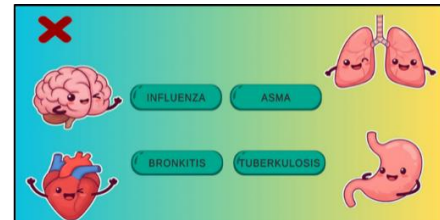


Gambar 17 Penjelasan sistem pernafasan



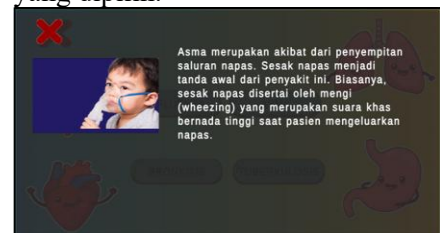
Gambar 18 Penjelasan Sistem Pencernaan

5. Tampilan Menu Jenis-Jenis Penyakit Organ
Pada saat menekan tombol penyakit organ, pengguna diarahkan ke menu jenis-jenis penyakit yang memungkinkan pengguna dapat memilih penyakit mana yang ingin dilihat.



Gambar 19 Menu jenis-jenis penyakit organ

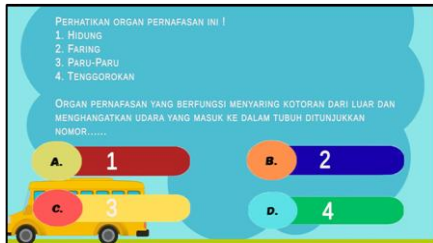
6. Tampilan Penjelasan Penyakit organ pernafasan
Jika salah satu tombol jenis penyakit ditekan, sistem akan menampilkan tampilan penjelasan dari penyakit yang dipilih.



Gambar 20 Penjelasan Penyakit Asma

7. Tampilan Latihan
Pada saat menekan tombol latihan, pengguna diarahkan ke menu pilihan

ganda yang mengharuskan pengguna memilih salah satu jawaban, jika benar mendapatkan nilai dan jika tidak maka tidak mendapatkan nilai, total nilai akan ditampilkan di menu hasil latihan.



Gambar 21 Tampilan Pilihan Ganda

8. Tampilan Hasil Latihan Soal
Setelah menyelesaikan seluruh soal pilihan ganda sebanyak 10 soal, seluruh nilai yang didapat akan ditampilkan di halaman hasil ini.



Gambar 22 Hasil Latihan

9. Tampilan Kredit Aplikasi
Pada saat menekan tombol kredit, pengguna diarahkan ke menu kredit yang menampilkan pihak yang terlibat dalam pembuatan aplikasi.



Gambar 23 Kredit Aplikasi

4.1.4 Implementasi

Pada tahap ini, aplikasi diujicobakan secara langsung kepada pengguna sasaran, yaitu guru dan siswa kelas V SDN 37 Mawa, dengan tujuan mengetahui sejauh mana aplikasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Para siswa diberikan penjelasan singkat mengenai cara menjalankan aplikasi, mulai dari membuka menu utama, memilih organ tubuh, hingga menampilkan objek tiga dimensi. Selain itu, disiapkan pula instrumen berupa lembar observasi

serta kuesioner yang ditujukan kepada guru dan siswa untuk mengukur respon mereka terhadap penggunaan aplikasi.

4.1.5 Evaluation

Pada tahap ini, aplikasi diujicobakan secara langsung kepada pengguna sasaran, yaitu guru dan siswa kelas V SDN 37 Mawa, dengan tujuan mengetahui sejauh mana aplikasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Para siswa diberikan penjelasan singkat mengenai cara menjalankan aplikasi, mulai dari membuka menu utama, memilih organ tubuh, hingga menampilkan objek tiga dimensi. Selain itu, disiapkan pula instrumen berupa lembar observasi serta kuesioner yang ditujukan kepada guru dan siswa untuk mengukur respon mereka terhadap penggunaan aplikasi.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi Augmented Reality (AR) organ tubuh manusia berbasis Android yang dikembangkan dapat membantu proses pembelajaran siswa kelas V di SDN 37 Mawa.

Evaluasi bertujuan untuk mengukur aspek kegunaan (usability), kemudahan penggunaan (ease of use), tampilan (interface), serta manfaat aplikasi dalam menunjang pemahaman siswa terhadap materi organ tubuh manusia.

Berdasarkan hasil yang didapat dari kuisiometer guru dan siswa kelas V SDN 37 Mawa, diperoleh total skor sebesar 1231 dari skor maksimal sebanyak 1300. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase kelayakan aplikasi dengan rumus :

$$\frac{\text{Total Score}}{\text{Score Yang Diharapkan}} \times 100$$

Dengan begitu :

$$\frac{1231}{1300} \times 100$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* organ tubuh manusia berbasis android memperoleh persentase 94,69% yang berarti sangat baik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai penelitian media ajar sistem organ tubuh manusia menggunakan *Augmented Reality*

(AR) berbasis android di SDN 37 Mawa, dapat disimpulkan bahawa :

- a. Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah aplikasi berbasis markerless AR yang dapat menampilkan objek 3D organ tubuh manusia beserta narasi penjelasan, sehingga lebih memudahkan siswa dalam memahami materi.
- b. Aplikasi yang dibuat telah di uji coba oleh guru dan siswa kelas V SDN 37 Mawa dan dapat digunakan dengan baik sebagai media ajar.
- c. Penilaian kuesioner memberikan hasil sebesar 94,69% dengan kategori 'sangat layak', yang menegaskan efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran IPA.
- d. Penelitian ini berkontribusi memberikan alternatif media ajar inovatif untuk sekolah dasar yang sebelumnya masih terbatas pada media konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ade Sofyan dan Amin Hidayat, "Dampak Perkembangan Teknologi Peningkatan Kualitas Pendidikan," *J. Satya Inform.*, vol. 7, no. 02, hal. 16–24, 2023, doi: 10.59134/jsk.v7i02.163.
- [2] U. Samsiyanawati, D. R. Ikebayu, S. A. R, dan M. D. Wijayanti, "The Influence of Augmented Reality (AR) Based Learning Media on Elementary School Students' Learning Interest in Human Digestive System Material," *Soc. Humanit. Educ. Stud. Conf. Ser.*, vol. 6, no. 3, hal. 292–296, 2023, doi: 10.20961/shes.v6i3.82352.
- [3] E. Surahman, A. Satrio, dan H. Sofyan, "Kajian Teori Penelitian," *J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 3, no. 1, hal. 49–58, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1880>
- [4] E. N. Qorimah dan S. Utama, "Studi Literatur: Media Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Kognitif," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 2, hal. 2055–2060, 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i2.2348.
- [5] I. Magdalena, A. Fatakhatus Shodikoh, A. R. Pebrianti, A. W. Jannah, I. Susilawati, dan U. M. Tangerang, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sdn Meruya Selatan 06 Pagi," *Ed. J. Edukasi dan Sains*, vol. 3, no. 2, hal. 312–325, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- [6] D. F. Sidik dan Y. A. Gerhana, "Rancangan Bangun Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Augmented Reality pada Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar di Sekolah ...," *J. Abdimas Perad.*, vol. 4, no. 1, hal. 71–90, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.abdimas.id/index.php/peradaban/article/view/49%0Ahttp://jurnal.abdimas.id/index.php/peradaban/article/download/49/42>
- [7] A. F. Masrura dan Y. Anistyasari, "Implementasi Augmented Reality Marker Based Tracking pada Aplikasi Interaktif Pengenalan Alat Musik Tradisional Bonang Jawa Berbasis Android," *J. Informatif Comput. Sci.*, vol. 3, no. 03, hal. 287–299, 2022, doi: 10.26740/jinacs.v3n03.p287-299.
- [8] Mellita Alfiani, Djamaludin, dan Mahmudin, "Penerapan Metode Marker Based Tracking Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Tokoh Pahlawan," *Jimtek*, vol. Vol.2, no. Vol. 2 No. 2 (2021): Juli-Oktober 2021, hal. 1–8, 2021.
- [9] H. Vitono, H. Nasution, dan A. & Hengky, "Implementasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Kalimantan Barat)," *J. UNTAN Univ. Tanjungpura Pontianak*, vol. 2, no. 4, hal. 239–245, 2016, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/13430>
- [10] H. Sulistyanto dan N. Agung, "Rekayasa Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Organ Pada Manusia Berbasis Web," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2015 Yogyakarta*, hal. 1–35, 2021.
- [11] A. Rahma, Ashari, dan M. Habib, "Android Dan Masa Depan : Analisis Dampak Terhadap Pengguna," *J. Pendidik. Dan Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–10, 2021.
- [12] A. S. Nurwicaksono dan G. Swalaganata, "Analisis dan perancangan aplikasi Augmented Reality anatomi tubuh manusia berbasis Android," *J. Inf. Syst. Appl. Dev.*, vol. 1, no. 1, hal. 47–57, 2023, doi: 10.26905/jisad.v1i1.9866.

- [13] V. Muhammad Fauzan Sidik, "Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Vol. 10 No. 1, Juni 2021 25," *J. Temat.*, vol. 10, no. 1, hal. 25–34, 2021.
- [14] R. Abdillah, "Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 2, hal. 79–86, 2021, doi: 10.37859/jf.v11i2.2673.
- [15] H. Rafli *et al.*, "Penerapan Whitebox Testing Pada Pengujian Sistem Menggunakan Teknik Basis PATH," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 8, no. 1, hal. 101–111, 2024, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.35145/joisie.v8i1.4229>
- [16] M. T. Abdillah, I. Kurniastuti, F. A. Susanto, dan F. Yudianto, "Implementasi Black Box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya," *J. Comput. Sci. Vis. Commun. Des.*, vol. 8, no. 1, hal. 234–242, 2023, doi: 10.55732/jikdiskomvis.v8i1.897.
- [17] A. Agfary, M. Muhallim, dan S. Paembonan, "Augmented Reality Media Pembelajaran Reproduksi Tumbuhan Pada Siswa Kelas Ix Sekolah Menengah Pertama (Smp) Di Smp Negeri 8 Kota Palopo," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, hal. 1424–1434, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5951.
- [18] S. F. Arief dan Y. Sugiarti, "Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, hal. 87–93, 2022, doi: 10.35329/jiik.v8i2.229.
- [19] F. Hidayat dan M. Nizar, "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, vol. 1, no. 1, hal. 28–38, 2021, doi: 10.15575/jipai.v1i1.11042.