

Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk Materi Organ Dalam Tubuh Manusia

Rafli Raihan ^{1*}, Nurhasan Nugroho ², dan Gelard Untirtha Pratama ³

¹²³Universitas Bina Bangsa

email : rafli.raihan@binabangsa.ac.id¹, nurhasan.nugroho@binabangsa.ac.id², gelard.pratama@ia.itera.ac.id³

* Penulis Korespondensi : Rafli Raihan

Abstract: Elementary students' understanding of human internal organs continues to face challenges due to limited visual media and conventional teaching methods. This study aims to develop an Android-based educational application that integrates Augmented Reality (AR) technology as an alternative solution to introduce internal organs in an interactive and engaging manner. The development model employed is ADDIE, which consists of needs analysis, interface design, application development, implementation, and evaluation stages. The resulting application is capable of displaying 3D marker-based objects accompanied by educational narration and a user-friendly interface. Implementation was conducted at SDN Rancaranji using Unity and Vuforia on Android devices. Evaluation results from 41 respondents, comprising teachers and parents, indicated highly positive responses, particularly regarding the educational value aspect. These findings support the effectiveness of AR technology as an interactive and enjoyable science learning medium aligned with the elementary school curriculum. This study contributes to the development of practical technology-based learning media within the context of Indonesian primary education.

Keywords: Augmented Reality; Educational Application; Human Organs; Android; ADDIE

Abstrak: Pemahaman siswa sekolah dasar terhadap materi organ dalam tubuh manusia masih menghadapi hambatan akibat keterbatasan media visual dan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi edukatif berbasis Android yang mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai solusi alternatif untuk mengenalkan organ dalam secara interaktif dan menarik. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, pengembangan aplikasi, implementasi, dan evaluasi. Aplikasi yang dikembangkan mampu menampilkan objek 3D berbasis *marker* disertai narasi edukatif dan antarmuka yang ramah pengguna. Implementasi dilakukan di SDN Rancaranji menggunakan Unity dan Vuforia pada perangkat Android. Hasil evaluasi terhadap 41 responden yang terdiri dari guru dan wali murid menunjukkan tanggapan sangat positif, terutama pada aspek nilai edukatif. Temuan ini mendukung efektivitas teknologi AR sebagai media pembelajaran sains yang interaktif, menyenangkan, dan sesuai dengan kurikulum pendidikan dasar. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang aplikatif dalam konteks sekolah dasar di Indonesia.

Kata kunci: Augmented Reality; Aplikasi Edukasi; Organ Manusia; Android; ADDIE

Diterima: 28 Juli 2025
Direvisi: 5 Agustus 2025
Diterima: 6 Agustus 2025
Diterbitkan: 6 Agustus 2025
Ver.sekarang: 30 September 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan
publikasi akses terbuka
berdasarkan syarat dan ketentuan
lisensi Creative Commons
Attribution (CC BY SA) (
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Pemahaman siswa sekolah dasar terhadap materi Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya organ dalam tubuh manusia, sering kali terhambat oleh keterbatasan media visual dan metode pembelajaran konvensional [1]. Materi yang bersifat abstrak, seperti letak dan fungsi organ dalam, membutuhkan pendekatan visual dan interaktif agar dapat dipahami secara efektif [2].

Di banyak sekolah dasar, pembelajaran anatomi masih bergantung pada gambar statis dan penjelasan verbal, yang terbukti kurang efektif dalam membangun pemahaman konseptual siswa, termasuk di SDN Rancaranji. Selain itu, di SDN Rancaranji, pembelajaran anatomi juga menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan alat peraga fisik dan kurangnya sarana teknologi yang memadai. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan memahami posisi dan fungsi organ tubuh secara menyeluruh, yang berdampak pada rendahnya partisipasi dan motivasi belajar. Selain itu, masih rendahnya literasi visual siswa turut memperparah hambatan dalam memahami konsep anatomi dasar. Pengembangan aplikasi edukatif berbasis Android yang mengintegrasikan teknologi AR menjadi solusi potensial untuk menjawab permasalahan tersebut.

Dalam konteks ini, pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) menawarkan pendekatan baru yang mampu mengintegrasikan elemen visual tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara *real-time* [3]. Teknologi AR memungkinkan siswa melihat dan memanipulasi objek virtual, seperti organ tubuh manusia, melalui perangkat digital seperti *smartphone*, sehingga meningkatkan pengalaman belajar secara imersif dan menyenangkan [4]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AR dalam pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Salah satunya mengembangkan media pembelajaran AR berbasis Android untuk materi IPAS, yang terbukti meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan dan mempermudah visualisasi materi abstrak [5]. Penelitian lain menekankan peran AR dalam mengatasi keterbatasan alat peraga fisik, serta meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPA, terutama pada materi seperti tata surya [6]. Studi lain menunjukkan bahwa penggunaan objek 3D dalam media AR dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran [7]. Temuan-temuan tersebut memperkuat dasar penting bagi pengembangan media pembelajaran digital berbasis AR, khususnya untuk materi visual seperti anatomi tubuh manusia.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang berfokus pada visualisasi materi umum, penelitian ini secara spesifik merancang aplikasi edukatif berbasis Android dengan pendekatan *marker-based AR* yang ditujukan untuk mengenalkan organ dalam tubuh manusia kepada siswa sekolah dasar. Penelitian ini juga mengedepankan aspek implementasi langsung di lingkungan sekolah dasar dengan keterbatasan alat bantu pembelajaran, menjadikannya relevan secara praktis dan aplikatif. Platform Android menjadi pilihan utama dalam pengembangan aplikasi edukasi karena tingkat adopsi dan penggunaannya yang tinggi di kalangan siswa dan guru [8]. Penggunaan aplikasi berbasis Android juga mendukung fleksibilitas belajar di luar kelas [9]. Guru dan siswa dapat mengakses materi kapan saja, baik di sekolah maupun di rumah. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang telah terbukti efektif dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Model ini memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan bertahap, dimulai dari analisis kebutuhan siswa dan kurikulum, perancangan antarmuka dan materi, pembuatan aplikasi, implementasi pada siswa, hingga evaluasi efektivitas produk [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi untuk mengenalkan organ dalam pada manusia berbasis *Augmented Reality* pada platform Android, yang ditujukan bagi siswa sekolah di SDN Rancaranji. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penyediaan media pembelajaran interaktif berbasis AR yang dapat diakses melalui perangkat Android, serta menyajikan model 3D organ tubuh secara *real-time* guna meningkatkan efektivitas pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar.

2. Tinjauan Literatur

2.1 *Augmented Reality* (AR)

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi inovatif yang memungkinkan integrasi antara objek digital dan lingkungan nyata secara simultan dan interaktif [11]. Melalui perangkat seperti kamera *smartphone* atau tablet, pengguna dapat melihat dunia nyata yang diperkaya dengan objek virtual berbentuk tiga dimensi. Terdapat tiga karakteristik utama AR, yaitu: (1) penggabungan elemen dunia nyata dan virtual, (2) interaksi secara waktu nyata (*real-time*), dan (3) penyajian objek dalam bentuk 3D yang presisi [12].

Dalam konteks pendidikan, AR telah menjadi alat bantu yang efektif dalam menjembatani konsep abstrak yang sulit dipahami melalui metode konvensional. Penggunaan

AR dalam pembelajaran anatomi memungkinkan siswa tidak hanya melihat bentuk organ tubuh manusia, tetapi juga memahami posisi, struktur, dan fungsinya melalui pengalaman belajar berbasis simulasi [13]. AR berbasis *marker* (*marker-based AR*) memungkinkan visualisasi objek 3D muncul ketika sistem mengenali gambar atau pola tertentu yang telah ditentukan, seperti gambar pada buku teks atau modul pembelajaran [14]. Hal ini memberikan nilai tambah pada media ajar yang sebelumnya bersifat statis menjadi dinamis dan interaktif.

2.2 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran interaktif adalah sarana atau perangkat yang dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar mengajar [15]. Media interaktif mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan belajar dengan menggabungkan unsur visual, audio, dan kinestetik yang saling mendukung [16]. Keterlibatan aktif ini terbukti dapat meningkatkan motivasi, konsentrasi, serta retensi informasi yang dipelajari.

Pada pembelajaran sains, khususnya anatomi, media interaktif memberikan peluang besar untuk menampilkan objek-objek yang sulit diamati secara langsung, seperti organ tubuh bagian dalam. Visualisasi dalam bentuk gambar bergerak atau objek 3D dapat mempermudah pemahaman konsep yang kompleks. Media interaktif yang dikombinasikan dengan teknologi AR memungkinkan siswa melakukan eksplorasi mandiri terhadap materi pelajaran, membangun rasa ingin tahu, dan meningkatkan interaksi dengan konten secara mendalam [17]. Hal ini selaras dengan prinsip konstruktivisme dalam pendidikan, di mana siswa membangun pengetahuannya melalui pengalaman langsung.

2.3 Anatomi Tubuh Manusia untuk Sekolah Dasar

Anatomi tubuh manusia merupakan bagian dari materi pokok dalam kurikulum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tingkat sekolah dasar, terutama untuk siswa kelas atas (kelas IV, V dan VI) [18]. Materi ini mencakup sistem pernapasan, sistem peredaran darah, sistem pencernaan, serta sistem saraf dan fungsinya. Namun demikian, pemahaman siswa terhadap materi tersebut kerap menghadapi kendala karena terbatasnya media belajar dan metode penyampaian yang masih konvensional [17].

Tantangan dalam pembelajaran anatomi di SD antara lain adalah minimnya alat peraga tiga dimensi dan rendahnya minat siswa akibat pendekatan yang monoton [19]. Selain itu, keterbatasan imajinasi siswa terhadap objek yang tidak dapat diamati secara langsung turut menjadi faktor penghambat. Penggunaan media berbasis AR dapat menjadi solusi alternatif yang strategis. Melalui simulasi digital organ dalam tubuh yang divisualisasikan secara interaktif, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual terhadap struktur serta fungsi organ tubuh manusia. Hal ini sejalan dengan pendekatan *visual-spatial learning* yang sangat relevan diterapkan pada jenjang sekolah dasar.

2.4 Model Pengembangan ADDIE

Model ADDIE adalah salah satu model pengembangan instruksional yang paling umum digunakan dalam bidang pendidikan dan pengembangan media pembelajaran [20]. ADDIE merupakan akronim dari lima tahap utama dalam proses pengembangan, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Model ini bersifat sistematis dan fleksibel, sehingga dapat digunakan untuk merancang berbagai jenis produk pembelajaran, termasuk aplikasi berbasis teknologi seperti *Augmented Reality* [21].

Kelebihan utama dari model ADDIE terletak pada sifatnya yang iteratif dan adaptif, memungkinkan adanya umpan balik dan perbaikan pada setiap tahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [22]. Hal ini meminimalkan risiko kesalahan desain dan meningkatkan kualitas hasil akhir. Selain itu, struktur ADDIE yang terorganisir membantu pengembang untuk lebih fokus dalam mengidentifikasi kebutuhan pengguna, merancang solusi yang tepat sasaran, dan melakukan evaluasi yang menyeluruh [22]. Model ini juga memudahkan dokumentasi proses secara rinci, yang penting dalam pengembangan produk berbasis teknologi pendidikan [23].

Dalam penelitian ini, model ADDIE digunakan sebagai kerangka kerja utama untuk merancang, membangun, dan mengevaluasi aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang ditujukan bagi siswa sekolah dasar. Dengan menggunakan ADDIE, pengembangan aplikasi dilakukan secara terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan pengguna,

desain alur dan tampilan aplikasi, pengembangan konten dan fungsionalitas, implementasi di lingkungan sekolah, hingga evaluasi terhadap efektivitas dan keterterimaan aplikasi oleh pengguna akhir.

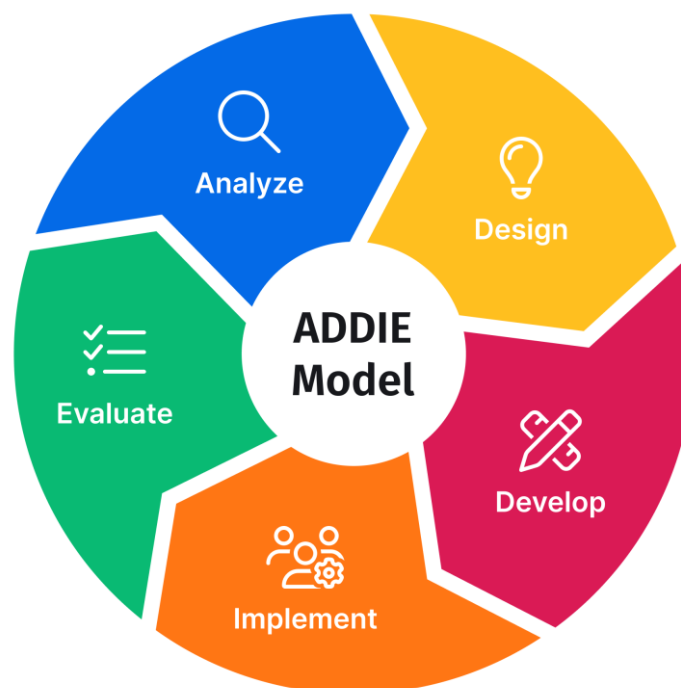
2.5 Android sebagai *Platform* Pembelajaran

Android adalah sistem operasi *mobile* berbasis *open-source* yang memiliki pangsa pasar terbesar di dunia. Di Indonesia, Android sangat dominan di kalangan pelajar karena perangkat yang berbasis Android lebih terjangkau dan tersedia dalam berbagai jenis dan harga. Keunggulan Android dalam dunia pendidikan terletak pada tingkat aksesibilitas yang tinggi, kemudahan pengembangan aplikasi edukasi, serta fleksibilitas penggunaannya dalam berbagai konteks pembelajaran [24].

Android memungkinkan integrasi teknologi seperti AR melalui *platform* seperti Unity 3D dan Vuforia, yang menyediakan antarmuka pengembangan yang intuitif bagi pengembang [25]. Dengan menggunakan Android, aplikasi pembelajaran berbasis AR dapat berjalan di berbagai perangkat yang umum dimiliki siswa dan guru, sehingga tidak memerlukan alat khusus. Selain itu, Android mendukung konsep *mobile learning*, yaitu proses pembelajaran yang dapat berlangsung kapan saja dan di mana saja, tidak terbatas pada ruang kelas.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan sistematis: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Model ini dipilih karena mampu memberikan panduan terstruktur dalam menghasilkan produk media pembelajaran yang sesuai kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran [26]. Penelitian dilakukan di SDN Rancaranji dengan sasaran siswa kelas IV sekolah dasar sebagai pengguna akhir dari aplikasi. Prosedur ADDIE dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

3.1 *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna, baik secara fungsional maupun non-fungsional. Analisis kebutuhan fungsional berfokus pada fitur-fitur utama yang harus tersedia dalam aplikasi agar dapat mendukung tujuan pembelajaran secara optimal [27]. Fitur tersebut meliputi kemampuan menampilkan organ tubuh manusia dalam bentuk objek

3D, integrasi teknologi *Augmented Reality* berbasis *marker*, kemudahan navigasi antarmuka, serta ketersediaan konten edukatif yang sesuai dengan kurikulum Ilmu Pengetahuan Alam untuk tingkat sekolah dasar.

Sementara itu, analisis kebutuhan non-fungsional mencakup aspek-aspek pendukung yang tidak secara langsung berkaitan dengan fungsi utama, namun sangat memengaruhi pengalaman pengguna secara keseluruhan [28]. Kebutuhan ini meliputi performa aplikasi agar berjalan lancar tanpa gangguan, kompatibilitas dengan berbagai jenis perangkat Android yang umum digunakan siswa dan guru, kemudahan penggunaan (*user-friendly*), serta tampilan visual yang menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

3.2 Design (Desain)

Tahap desain bertujuan merancang struktur aplikasi secara menyeluruh, baik dari sisi alur penggunaan maupun aspek teknis. Penyusunan alur dilakukan dengan merancang skenario interaksi pengguna mulai dari membuka aplikasi, memilih *marker*, hingga menampilkan organ tubuh secara tiga dimensi. Selain alur interaksi, tahap ini juga menghasilkan desain antarmuka pengguna yang intuitif dan ramah anak, serta merancang gambaran visual setiap layar aplikasi. Untuk memperjelas struktur proses dan interaksi dalam sistem, dibuat juga *activity diagram* menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Diagram ini menggambarkan proses kerja aplikasi, seperti bagaimana pengguna memindai *marker*, bagaimana sistem merespons, serta alur tampilan objek 3D dan informasi edukatif yang ditampilkan pada layar.

3.3 Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan proses realisasi dari desain ke bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Pengembangan dilakukan menggunakan perangkat lunak Unity 3D untuk membangun tampilan dan interaksi aplikasi, serta Vuforia SDK sebagai pustaka untuk pemrosesan AR berbasis *marker*. Model organ tubuh manusia dikembangkan dalam format 3D dan diintegrasikan ke dalam aplikasi untuk divisualisasikan secara interaktif. Aplikasi kemudian dibangun dalam format *Android Package Kit* (APK) agar dapat dijalankan di berbagai perangkat Android. Setelah pengembangan awal selesai, dilakukan pengujian fungsional internal (*alpha testing*) untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis.

3.4 Implementation (Implementasi)

Implementasi dilakukan di SDN Rancaranji sebagai lokasi uji coba aplikasi. Aplikasi didistribusikan dalam dua versi, yaitu versi desktop dalam format *executable* (.exe) yang dijalankan di komputer sekolah, dan versi *mobile* berbasis HTML5 untuk diakses melalui *browser* pada perangkat Android. Guru dan siswa diberikan arahan penggunaan aplikasi sebelum sesi uji coba dimulai. Sesi pembelajaran anatomi tubuh manusia dilakukan dengan melibatkan aplikasi sebagai alat bantu utama dalam pengenalan organ tubuh. Guru menggunakan aplikasi sebagai media visual, sementara siswa diajak untuk berinteraksi langsung dengan aplikasi melalui pemindaian *marker* dan pengamatan objek 3D.

3.5 Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama proses implementasi untuk mengamati langsung penggunaan aplikasi di kelas dan mencatat respons spontan dari siswa maupun guru. Untuk mendukung proses evaluasi, dilakukan survei kepada responden yang terdiri dari guru dan wali murid di SDN Rancaranji. Survei berisi lima pertanyaan yang dirancang untuk menggali harapan, kebutuhan, serta kesiapan pengguna dalam menggunakan aplikasi berbasis AR sebagai media pembelajaran. Pertanyaan tersebut meliputi sejauh mana aplikasi membantu pemahaman siswa, kesesuaian materi dengan kurikulum, antusiasme siswa, nilai edukatif aplikasi, serta potensi pemanfaatan sebagai media pembelajaran pendamping. Tujuan evaluasi ini adalah untuk mengetahui sejauh mana aplikasi memenuhi ekspektasi pengguna dalam hal edukatif, interaktivitas, dan relevansi dengan pembelajaran siswa sekolah dasar. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk perbaikan serta validasi efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran berbasis AR yang interaktif dan sesuai kebutuhan siswa.

4. Hasil dan Pembahasan

Tahap awal dalam pengembangan media pembelajaran untuk memperkenalkan organ dalam tubuh manusia menggunakan *Augmented Reality* (AR) adalah melakukan analisis kebutuhan, yang dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Analisis ini didasarkan pada observasi langsung, diskusi dengan guru dan siswa kelas IV di SDN Rancaranji, serta studi literatur terkait pengembangan media pembelajaran digital berbasis AR.

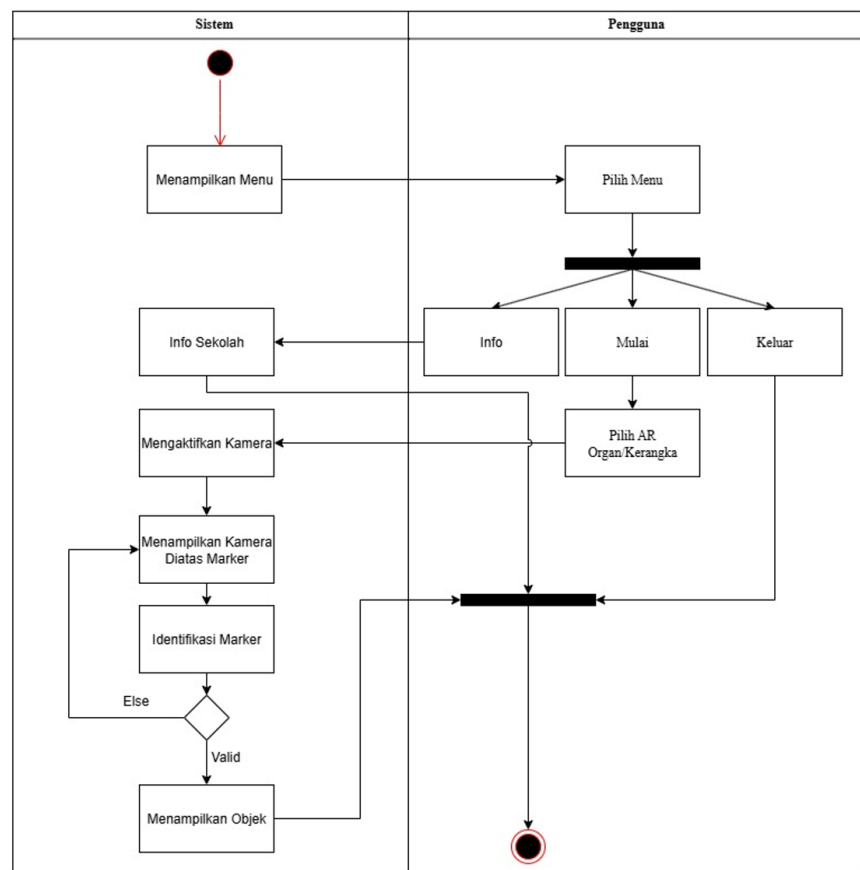
Kebutuhan fungsional menggambarkan fitur utama yang harus tersedia dalam aplikasi agar dapat mendukung pembelajaran secara efektif dan interaktif. Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan perlu memenuhi kebutuhan fungsional sebagai berikut:

1. Menampilkan objek organ tubuh dalam bentuk 3D berbasis *marker* AR, sehingga pengguna dapat melihat representasi visual organ secara nyata melalui kamera perangkat Android.
2. Menyediakan penjelasan naratif dalam bentuk teks dan suara mengenai fungsi dari setiap organ, guna memperkuat pemahaman siswa melalui pendekatan multimodal (visual dan auditori).
3. Menyediakan navigasi antar materi menggunakan tombol dan ikon yang sederhana, agar siswa kelas IV dapat dengan mudah berpindah dari satu materi ke materi lainnya tanpa kesulitan teknis.
4. Menyediakan fitur kuis interaktif, yang dapat digunakan untuk menguji pemahaman siswa setelah mempelajari materi, sekaligus memberikan umpan balik secara langsung.
5. Menampilkan halaman informasi tambahan, seperti profil pengembang dan panduan penggunaan, agar pengguna memahami struktur aplikasi secara menyeluruh.

Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan performa, kualitas antarmuka, dan pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi. Aspek-aspek ini penting untuk memastikan aplikasi berjalan optimal pada perangkat siswa dan dapat digunakan dalam konteks sekolah dasar. Hasil analisis kebutuhan non-fungsional meliputi:

1. Aplikasi harus ringan dan optimal, agar dapat dijalankan di perangkat Android dengan spesifikasi menengah ke bawah yang umum digunakan oleh siswa dan guru.
2. Aplikasi tidak memerlukan koneksi internet saat digunakan, sehingga pembelajaran dapat dilakukan secara offline tanpa hambatan jaringan.
3. Desain antarmuka harus ramah anak, mencakup pemilihan warna yang ceria, ilustrasi yang sesuai usia, dan tata letak yang intuitif untuk anak usia sekolah dasar.
4. Stabilitas dan kecepatan akses antarfungsi harus dijaga, agar siswa tidak mengalami hambatan teknis yang mengganggu proses belajar.
5. Keamanan penggunaan, dalam hal ini aplikasi tidak mengakses data pribadi pengguna dan tidak menampilkan iklan atau konten eksternal yang tidak relevan dengan tujuan pendidikan.

Setelah analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan yang disusun dengan memperhatikan alur interaksi antara pengguna dan sistem secara menyeluruh. Untuk menggambarkan proses ini secara sistematis, digunakan *activity diagram* yang merepresentasikan alur kegiatan mulai dari tampilan awal hingga visualisasi objek organ dalam bentuk 3D. *Activity diagram* dari aplikasi yang dikembangkan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Activity Diagram* pada Aplikasi yang Dikembangkan

Gambar 2 menggambarkan alur interaksi antara pengguna dan sistem pada aplikasi *Augmented Reality* pengenalan organ tubuh manusia. Proses dimulai dengan sistem menampilkan menu utama, lalu pengguna memilih salah satu dari tiga opsi: *Info*, *Mulai*, atau *Keluar*. Jika memilih *Info*, sistem menampilkan informasi sekolah; jika memilih *Keluar*, aplikasi ditutup. Jika pengguna memilih *Mulai*, maka akan diarahkan untuk memilih fitur AR organ atau kerangka. Selanjutnya, sistem mengaktifkan kamera dan menampilkan tampilan kamera untuk mendeteksi *marker*. Jika *marker* dikenali dengan benar (*valid*), maka objek 3D organ tubuh akan ditampilkan. Namun, jika *marker* tidak valid, sistem akan kembali ke proses identifikasi. Diagram ini menunjukkan alur kerja aplikasi yang sederhana, interaktif, dan mudah digunakan oleh siswa sekolah dasar.

Setelah proses perancangan selesai, tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi pada *platform* Android agar dapat digunakan oleh pengguna. Aplikasi ini dirancang agar mudah digunakan oleh siswa sekolah dasar, dengan antarmuka sederhana dan navigasi intuitif. Implementasi dilakukan menggunakan *engine* Unity 2022.3.27f1 dan plugin Vuforia untuk mendukung teknologi AR berbasis *marker*.

Saat aplikasi dijalankan, pengguna akan diarahkan ke tampilan utama yang memuat lima fitur utama: *Mulai*, *Kuis*, *Profil*, *Info*, dan *Keluar*. Untuk antarmuka menu utama ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Menu Utama Aplikasi

Menu Mulai mengarahkan pengguna ke pilihan fitur utama, yaitu tampilan AR dan tampilan video penjelasan. Menu Profil menampilkan biodata pengembang aplikasi, sedangkan Info berisi informasi profil sekolah dan visi-misi SDN Rancaranji. Tombol Keluar digunakan untuk menutup aplikasi. Antarmuka fitur profil sekolah disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Antarmuka Fitur Profil Sekolah

Jika pengguna memilih tombol Mulai, maka akan muncul pilihan antara menggunakan fitur AR atau Video Penjelasan. Tombol Pilih AR akan mengarahkan pengguna ke tampilan *scene* AR yang memungkinkan pemindaian *marker* untuk menampilkan model 3D organ tubuh. Dalam tampilan ini, pengguna juga dapat menekan tombol Penjelasan untuk memperoleh informasi edukatif tentang organ dalam tubuh dan kerangka manusia. Tombol Next dan Kembali disediakan untuk navigasi antar halaman penjelasan, sedangkan tombol Home mengembalikan pengguna ke menu utama. Tampilan fitur AR tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Fitur AR pada Aplikasi yang Dikembangkan

Apabila pengguna memilih fitur Video, maka akan diarahkan ke tampilan pemilihan video yang terdiri dari Video Kerangka dan Video Organ Dalam. Antarmuka fitur video penjelasan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Video Penjelasan

Setelah pengguna memilih Video Kerangka atau Video Organ Dalam akan ditampilkan video penjelasan untuk masing-masing materi yang dipilih. Masing-masing video dilengkapi dengan tombol kontrol seperti Play, Pause, dan X untuk kembali ke halaman pemilihan video. Tampilan video penjelasan dari masing-masing materi ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Video Materi

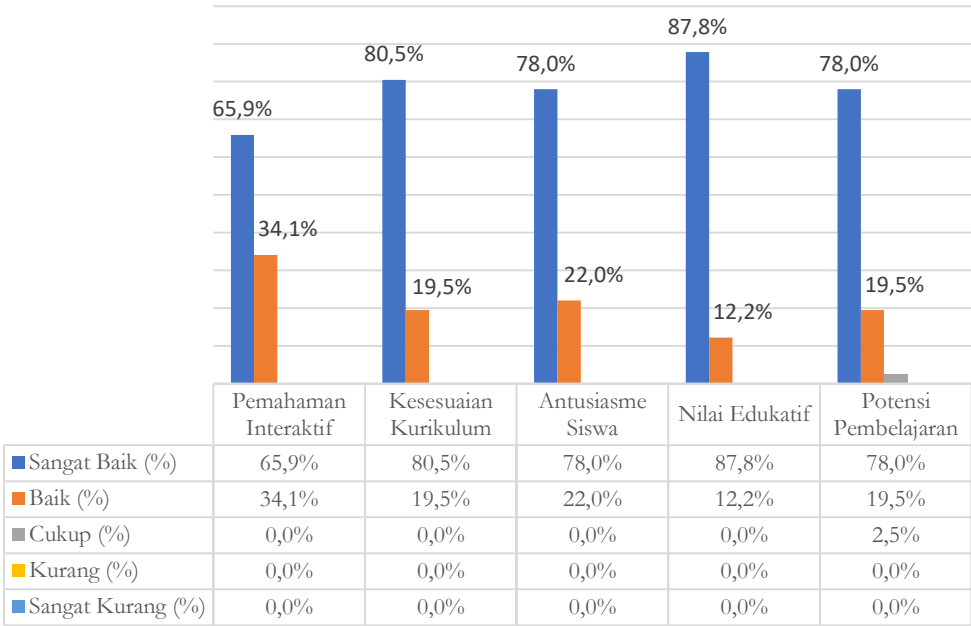
Secara keseluruhan, implementasi aplikasi ini mengikuti rancangan alur yang telah ditetapkan pada tahap desain dan diuji agar sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis sebelumnya. Dengan memanfaatkan AR dan elemen multimedia, aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi organ tubuh manusia secara interaktif dan menyenangkan.

Untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna, dilakukan penyebaran kuesioner kepada 41 responden yang terdiri dari 12 guru dan 29 wali murid di SDN Rancaranji. Kuesioner tersebut disusun dalam bentuk pernyataan tertutup dengan menggunakan skala *Likert* 4 poin, yaitu: 1 untuk Tidak Setuju (TS), 2 untuk Cukup, 3 untuk Setuju (S), dan 4 untuk Sangat Setuju (SS). Skala ini dirancang untuk mengukur tingkat persepsi dan tanggapan responden secara terarah dan terukur terhadap aplikasi yang dibangun. Penggunaan skala *Likert* 4 poin ini bertujuan untuk menghindari jawaban netral dan mendorong responden memilih sikap yang lebih jelas terhadap setiap pernyataan yang diajukan. Lima indikator yang dievaluasi mencakup pemahaman interaktif, kesesuaian dengan kurikulum, antusiasme siswa, nilai edukatif, serta potensi aplikasi sebagai media pembelajaran pendamping. Adapun rincian pertanyaannya yang digunakan dalam kuesioner tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuesioner Evaluasi

No	Pernyataan
1	Aplikasi ini membantu siswa memahami materi organ dalam tubuh secara menarik dan interaktif.
2	Materi yang disampaikan dalam aplikasi sesuai dengan kurikulum pelajaran IPA SD.
3	Siswa tampak lebih antusias belajar menggunakan aplikasi ini dibandingkan metode konvensional.
4	Aplikasi ini memiliki nilai edukatif yang sesuai untuk tingkat usia siswa SD kelas IV.
5	Aplikasi ini berpotensi digunakan sebagai media pembelajaran pendamping di sekolah.

Hasil rekapitulasi dari seluruh tanggapan responden disajikan dalam bentuk diagram batang yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Hasil Evaluasi

Grafik pada Gambar 8 menunjukkan mayoritas responden memberikan penilaian yang sangat baik terhadap aplikasi. Aspek “Nilai Edukatif” mendapat tanggapan paling positif dengan 87,8% memilih Sangat Baik, diikuti oleh “Kesesuaian Kurikulum” (80,5%) dan “Antusiasme Siswa” (78%). Meski demikian, pada aspek “Potensi Pembelajaran”, terdapat 2,5% responden yang menilai cukup, yang menandakan perlunya peningkatan atau penyempurnaan dari segi konten atau fitur pendukung pembelajaran. Hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi telah memenuhi ekspektasi pengguna dan layak digunakan dalam konteks pendidikan dasar.

6. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan aplikasi sebagai media pembelajaran pada materi pengenalan organ dalam tubuh manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) yang mampu menampilkan objek 3D secara interaktif menggunakan *marker*, disertai penjelasan edukatif dalam bentuk teks dan audio. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka sederhana, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa SDN Rancaranji. Implementasi menggunakan Unity dan Vuforia menunjukkan kinerja stabil dan optimal pada perangkat Android. Hasil evaluasi dari guru dan wali murid menunjukkan tanggapan sangat positif, dengan aspek nilai edukatif memperoleh skor tertinggi, yang mengindikasikan efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu menghadirkan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kurikulum dan

menyenangkan bagi siswa sekolah dasar. Kontribusi utama dari penelitian ini terletak pada penerapan teknologi AR dalam pembelajaran sains tingkat dasar, yang masih jarang diadopsi secara luas di lingkungan pendidikan Indonesia. Adapun keterbatasan penelitian ini mencakup cakupan responden yang terbatas pada satu sekolah dan belum dilakukannya uji efektivitas jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan mencakup populasi yang lebih luas serta pengembangan fitur adaptif dan evaluatif berbasis data untuk mendukung pembelajaran yang berkelanjutan dan personal.

Referensi

- [1] M. D. Bara, Z. M. Ritu, K. R. S. Lumba, and M. L. L. Welan, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Pembelajaran Sains Konsep Organ Tubuh Manusia di SDI Paupanda 1," *J. GEMBIRA (Pengabdian Kpd. Masyarakat)*, vol. 2, no. 6, pp. 2415–2421, 2024.
- [2] A. I. Namri, W. Kurniadi, and S. Suhardi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Organ Tubuh Manusia," *VENN J. Sustain. Innov. Educ. Math. Nat. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 37–47, 2025.
- [3] S. W. Bakti, M. Ridwan, and S. Nooriansyah, "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Gamifikasi Untuk Pembelajaran Perkembangbiakan Tumbuhan bagi Siswa Sekolah Dasar," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 1171–1182, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i2.2087.
- [4] D. Mursyidah and E. R. Saputra, "Aplikasi Berbasis Augmented Reality sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang bagi Siswa Sekolah Dasar," *J. Pendidik. Dasar J. Tunas Nusantara*, vol. 4, no. 1, pp. 427–433, 2022.
- [5] E. Prabowo and W. Wakhudin, "Pengembangan Media Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPAS Kelas 4 SD Negeri 3 Lingasari," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 591–604, 2024, doi: 10.53299/jppi.v4i2.552.
- [6] L. Hidayat, "Pengembangan Media Belajar IPA Materi Tata Surya Melalui Aplikasi Augmented Reality untuk Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SD Negeri di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal," *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 781–794, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i1.909.
- [7] L. Puspitasari, P. H. Pradana, and H. Hasanah, "Penerapan Media Augmented Reality Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Anak Usia Dini," *Kumara Cendekia*, vol. 12, no. 2, pp. 115–126, 2024, doi: 10.20961/kc.v12i2.86044.
- [8] M. Erfan, V. R. Hidayati, D. Indraswati, A. N. Rahmatih, and M. Makki, "Pengembangan Game Android Tebak Gambar Bendera Negara Sebagai Media Pembelajaran Subtema Globalisasi Dan Manfaatnya," *COLLASE (Creative Learn. Students Elem. Educ.)*, vol. 5, no. 1, pp. 59–68, 2022, doi: 10.22460/collase.v5i1.9981.
- [9] W. Saputra, A. I. Purnamasari, R. D. Dana, F. Fathurrahman, and A. R. Rinaldi, "Game Edukasi Mengenai Negara ASEAN Untuk Meningkatkan Minat Belajar Berbasis Android," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 103–107, 2020, doi: 10.32485/kopertip.v4i3.127.
- [10] M. Dasuki, M. Rahman, and I. Saifudin, "Evaluasi Usability Media Pembelajaran Alfabet Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode ADDIE dan Human-Centered Design," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 9, no. 4, pp. 2303–2315, 2024, doi: 10.29100/jupi.v9i4.6664.
- [11] P. W. Aditama, N. W. S. Saraswati, and I. G. K. C. A. C. Pramana, "Pelatihan Penggunaan Teknologi Augmented Reality Pengenalan Tulang untuk Meningkatkan Pembelajaran Interaktif pada Sekolah Dasar," *KOMET Kolaborasi Masy. Berbas. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–66, 2024, doi: 10.70103/komet.v1i2.17.
- [12] D. Syahbania, I. Berliana, I. Fadillah, and K. Kamilah, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran," *J. Pendidik. Teknol. Dan Kejur.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- [13] M. R. Rachim, A. Salim, and Q. Qomario, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern," *J. Ris. dan Inov. Pembelajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 594–605, 2024, doi: 10.51574/jrip.v4i1.1407.
- [14] N. Resti, R. Ridwan, R. T. Palupy, and R. Riandi, "Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (Augmented Reality) pada Materi

- Sistem Pencernaan,” *Biodik J. Ilm. Pendidik. Biol.*, vol. 10, no. 2, pp. 238–248, 2024, doi: 10.22437/biodik.v10i2.34022.
- [15] A. D. Pramesti, S. Masfuah, and S. D. Ardianti, “Media Interaktif Nearpod Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *J. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 379–385, 2023, doi: 10.31949/educatio.v9i1.4578.
- [16] S. Aisyah, A. F. Ramadani, A. E. Wulandari, and C. Astutik, “Pemanfaatan Teknologi Digital sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Siswa Sekolah Dasar,” *J. Sade. Publ. Ilmu Pendidikan, pembelajaran dan Ilmu Sos.*, vol. 3, no. 1, pp. 388–401, 2025, doi: 10.61132/sadewa.v3i1.1565.
- [17] Y. Ghifari, E. Rienovita, and D. Amelia, “Penggunaan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pelajaran Ipa,” *J. Educ. Dev.*, vol. 13, no. 1, pp. 28–36, 2025.
- [18] A. Mardhiyah, T. Taufik, and M. Munawir, “Edukasi Anatomi (Si Tomi) Berbasis Quick Response Code Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA,” *J. Rls. Pendidik. Dasar*, vol. 07, no. 2, pp. 180–187, 2025.
- [19] F. Rahmawati, Asriani, A. A. Ahkam, and Nasharuddin, “Pengembangan Media Ajar Alat Peraga Pernapasan Pengembangan Media Ajar Alat Peraga Pernapasan (Alper) Pada Sistem Pernapasan Manusia,” *J. Inov. Penelit. Ilmu Pendidik. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 139–145, 2025.
- [20] J. Juwariyah, A. N. Fatirul, and D. A. Waluyo, “Pengembangan Media Pembelajaran Google Sites Dengan Model ADDIE,” *Edutech J. Teknol. Pendidik.*, vol. 24, no. 1, pp. 109–131, 2025, doi: 10.17509/e.v24i1.76620.
- [21] M. F. A. Nasrullah and I. Octaviani, “Media Pembelajaran Interaktif Augmented Reality untuk Materi Substansi Genetika pada Siswa SMA Berbasis Model ADDIE,” *J. Multinetics*, vol. 11, no. 1, pp. 43–51, 2025.
- [22] A. Rachma, T. Iriani, and S. S. Handoyo, “Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement,” *J. Pendidik. West Sci.*, vol. 1, no. 08, pp. 506–516, 2023, doi: 10.58812/jpdws.v1i08.554.
- [23] K. Anafi, I. Wiryokusumo, and I. P. Leksono, “Pengembangan Media Pembelajaran Model ADDIE Menggunakan Software Unity 3D,” *J. Educ. Dev.*, vol. 9, no. 4, pp. 433–438, 2021.
- [24] K. Karseno, S. Sariyasa, and I. G. Astawan, “Pengembangan Media Game Edukasi Berbasis Android Pada Topik Bilangan Bulat Kelas VI Sekolah Dasar,” *J. Teknol. Pembelajaran Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 16–25, 2021, doi: 10.23887/jurnal_tp.v11i1.621.
- [25] A. F. Dewi and M. Ikbali, “Perancangan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Promosi Objek Wisata Berbasis Android,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 179–186, 2022.
- [26] A. F. Rachma, T. Iriani, and S. S. Handoyo, “Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement,” *J. Pendidik. West Sci.*, vol. 01, no. 08, pp. 506–516, 2023.
- [27] Y. Rahmanto, J. Alfian, D. Damayanti, and R. I. Borman, “Penerapan Algoritma Sequential Search pada Aplikasi Kamus Bahasa Ilmiah Tumbuhan,” *J. Buana Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 21–30, 2021.
- [28] A. Prihantara, P. D. Abda’u, and H. M. Fauzi, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Dan Aset Desa Berbasis Website Menggunakan Metode Prototyping,” *JRIS J. Rekayas Inf. Swadharma*, vol. 4, no. 2, pp. 82–90, 2024.