



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>

EduTech
EduTech
JURNAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Pengembangan Media AR untuk Pembelajaran Rantai Makanan Hewan Karnivora Kelas VII SMP

Agus Hendro Priyono & Vivianti

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Bisnis & Humaniora, Universitas Teknologi Yogyakarta,
Yogyakarta, Indonesia

E-mail: agus17jr@gmail.com, vivianti@uty.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>The advancement of digital technology has created a demand for learning media capable of presenting abstract scientific concepts in a concrete and contextual manner. One of the challenging topics in junior high school science is the food chain involving carnivorous animals, as existing materials often fail to clearly depict their physical traits and ecological roles. This study aims to develop an Augmented Reality (AR)-based learning media to enhance students' understanding of this topic. The research employed a Research and Development (R&D) method using the Four-D model, which includes the stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. The media was developed using Unity and Vuforia, and subsequently validated by media and content experts, followed by limited trials involving seventh-grade students. Data were analyzed using descriptive quantitative methods based on Likert-scale assessments. The results showed that the media was rated "feasible" by media experts (75%), "highly feasible" by content experts (81%), and "highly feasible" by students (83%). Features such as 3D animal models, quizzes, and educational games effectively improved student engagement and conceptual understanding. In conclusion, the developed AR-based learning media is considered effective and feasible for use in junior high school science education, particularly for teaching topics that require concrete representation and meaningful learning experiences.</p>	<p>Article History: <i>Submitted/Received 20 Juli 2025</i> <i>First Revised 26 Juli 2025</i> <i>Accepted 29 September 2025</i> <i>First Available online 17 Okt 2025</i> <i>Publication Date 21 Okt 2025</i></p> <p>Keyword: <i>Augmented Reality, Media Pembelajaran, Rantai Makanan Hewan Karnivora</i></p>
<p>ABSTRAK</p> <p>Perkembangan teknologi digital mendorong kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep abstrak</p>	

secara konkret dan kontekstual. Salah satu materi IPA yang menantang bagi siswa SMP adalah rantai makanan hewan karnivora, karena keterbatasan media dalam menggambarkan ciri-ciri fisik dan peran ekologis hewan secara nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang dapat membantu siswa memahami materi tersebut secara lebih menyeluruh. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model Four-D yang terdiri dari tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate. Media dikembangkan menggunakan Unity dan Vuforia, kemudian divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan diuji coba secara terbatas kepada siswa kelas VII SMP. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif berdasarkan penilaian menggunakan skala Likert. Hasil menunjukkan bahwa media dinyatakan “layak” oleh ahli media (75%), “sangat layak” oleh ahli materi (81%), dan “sangat layak” oleh siswa (83%). Fitur-fitur seperti objek tiga dimensi, kuis, dan permainan edukatif terbukti meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa terhadap konsep rantai makanan. Simpulan dari penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan terbukti efektif dan layak digunakan untuk mendukung pembelajaran sains di tingkat SMP, terutama dalam menjelaskan materi yang membutuhkan representasi konkret dan pengalaman belajar yang bermakna.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Dalam era ini, pembelajaran tidak lagi terbatas pada metode ceramah dan penggunaan buku teks semata, tetapi telah bergeser menuju pendekatan digital yang lebih interaktif dan fleksibel (Yuliana et al., 2022; Laili & Ramdani, 2023). Pendidikan abad ke-21 menuntut integrasi teknologi sebagai bagian integral dari proses pembelajaran, tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi, tetapi juga untuk menumbuhkan minat dan keterlibatan peserta didik secara aktif.

Salah satu elemen kunci dalam pembelajaran modern adalah penggunaan media pembelajaran yang tepat. Media tidak hanya menjadi alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana komunikasi yang memediasi interaksi antara guru dan siswa. Menurut (Fajriansyah & Widodo, 2022), media yang efektif mampu menjembatani konsep-konsep yang bersifat abstrak agar lebih mudah dipahami oleh siswa. (Putra & Sari, 2020) menambahkan bahwa pemilihan media yang tepat dapat meningkatkan perhatian, minat, dan motivasi belajar siswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih optimal.

Namun demikian, implementasi media pembelajaran inovatif di sekolah, khususnya di tingkat SMP, masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan observasi di lapangan, sebagian besar guru masih menggunakan pendekatan tradisional yang mengandalkan buku teks dan LKS sebagai sumber utama pembelajaran. Pendekatan satu arah seperti ceramah yang minim interaksi masih mendominasi (Usmaedi et al., 2020), menyebabkan suasana belajar menjadi monoton, kurang membangkitkan rasa ingin tahu, dan kurang memberikan pengalaman belajar yang kontekstual (Wahyuni et al., 2021).

Materi pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seperti rantai makanan, khususnya yang berkaitan dengan hewan karnivora sebagai konsumen tingkat atas, termasuk topik yang memerlukan pendekatan visual dan kontekstual untuk mendukung pemahaman siswa. Rantai makanan merupakan konsep dasar dalam ekologi yang menjelaskan hubungan antarorganisme melalui proses makan dan dimakan. (Sari et al., 2021) menekankan bahwa visualisasi diperlukan agar siswa dapat memahami keterkaitan peran antarorganisme secara holistik dan tidak hanya berdasarkan hafalan.

Hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 4 Ngaglik menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep rantai makanan, terutama dalam memvisualisasikan karakteristik hewan karnivora dan peranannya dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Penggunaan gambar dua dimensi dalam buku teks tidak cukup efektif dalam menggambarkan ciri khas karnivora, seperti bentuk gigi taring dan kuku tajam. Akibatnya, siswa cenderung menghafal konsep secara permukaan tanpa pemahaman yang mendalam dan bermakna.

Untuk menjawab tantangan ini, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu menghadirkan visualisasi konkret dan interaksi langsung dengan materi. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam konteks ini adalah *Augmented Reality (AR)*. AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata secara real-time, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang imersif dan interaktif (Anggraini et al., 2023; E. Rahmawati & Nugroho, 2021). Teknologi ini dapat diakses melalui perangkat mobile seperti smartphone atau tablet, sehingga fleksibel digunakan kapan saja dan di mana saja.

Penelitian internasional menunjukkan bahwa *Augmented Reality (AR)* memiliki dampak signifikan terhadap kualitas pembelajaran sains. (Amores-Valencia et al., 2023) menemukan bahwa penggunaan AR dalam pendidikan dasar mampu meningkatkan

pemahaman konsep, keterlibatan, dan motivasi siswa secara signifikan. Selain itu, (Koç & Kanadlı, 2025) melalui meta-analisis menyimpulkan bahwa AR memberikan pengaruh besar pada ranah afektif dan kognitif siswa, terutama dalam pembelajaran berbasis eksplorasi visual dan interaktif. Secara nasional, AR telah terbukti mampu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPA (Maulana et al., 2023). Media ini juga sejalan dengan pendekatan konstruktivistik yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui eksplorasi mandiri dan kolaboratif (Mulyadi & Hamdani, 2022).

Media pembelajaran berbasis AR sangat sesuai untuk materi yang memerlukan visualisasi kompleks, seperti ciri-ciri dan peran hewan karnivora dalam rantai makanan. Visualisasi ini memberikan gambaran yang lebih konkret mengenai ciri khas hewan karnivora seperti gigi taring, kuku tajam, serta teknik berburu yang mereka gunakan.

Dalam konteks pembelajaran rantai makanan, AR sangat efektif untuk menampilkan objek tiga dimensi dari hewan-hewan karnivora beserta perilaku alaminya. Teknologi ini memungkinkan siswa mengamati ciri-ciri fisik hewan seperti taring dan kuku, serta memahami interaksi antarorganisme dalam ekosistem secara visual (Safitri et al., 2022). Kemampuan AR dalam menyajikan pengalaman yang konkret dan realistis diyakini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konseptual siswa secara mendalam (Rahayu et al., 2024).

Selain itu, penggunaan AR sangat sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka yang mengedepankan pembelajaran yang menyenangkan, adaptif, dan kontekstual (Kemdikbudristek, 2022). Dengan dukungan perangkat yang relatif mudah dijangkau, seperti ponsel pintar, pembelajaran berbasis AR dapat diterapkan dalam berbagai skenario, baik di kelas maupun di rumah (Handjoko et al., 2019). Siswa tidak hanya menjadi objek belajar, tetapi juga subjek aktif yang mengeksplorasi dan membangun pengetahuannya sendiri.

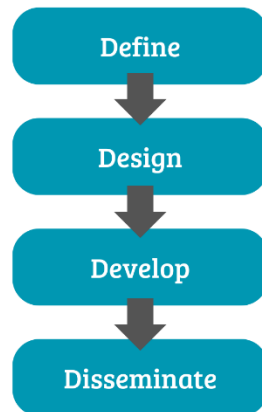
Gap penelitian ini terletak pada belum tersedianya media pembelajaran berbasis AR yang secara khusus dikembangkan untuk menysasar pemahaman konsep rantai makanan karnivora dengan pendekatan visual konkret dan interaktif. Padahal, tantangan pembelajaran topik ini sangat membutuhkan media yang mampu mengintegrasikan visualisasi, keterlibatan siswa, dan kejelasan konsep dalam satu kesatuan pengalaman belajar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk topik rantai makanan hewan karnivora di SMP. Media ini dirancang untuk mengatasi kendala pembelajaran konvensional dan membantu siswa memahami materi secara lebih visual, kontekstual, dan menyenangkan (Rabi'ah, 2023; Hidayat & Nizar, 2024). Harapannya, guru dapat menggunakan media ini sebagai alternatif inovatif dalam menyampaikan materi secara kreatif dan efektif.

Lebih jauh, media ini juga berpotensi menumbuhkan minat belajar IPA, meningkatkan kemandirian siswa, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih relevan dengan kehidupan nyata (U. Rahmawati & Salimah, 2024). Dengan demikian, pengembangan media berbasis AR menjadi langkah strategis dalam menghadirkan pembelajaran sains yang adaptif terhadap perkembangan teknologi sekaligus memperkuat pemahaman konsep ekologi secara menyeluruh (Rahayu et al., 2024).

2. METODE

Penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*, yang bertujuan untuk menghasilkan dan menguji kelayakan suatu produk pembelajaran. Pendekatan ini sangat tepat digunakan dalam bidang pendidikan,

khususnya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, karena memungkinkan adanya proses perencanaan, uji coba, dan revisi produk secara sistematis (Sugiyono, 2020). Dalam penelitian ini, pengembangan media pembelajaran menggunakan model *Four-D* atau 4D. Model ini terdiri dari empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*, dan telah banyak digunakan dalam pengembangan produk pendidikan karena pendekatannya yang terstruktur dan teruji efektivitasnya (Ramadhana et al., 2024)



Gambar.1 Four-D

1) Define(Pendefinisian)

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran berdasarkan kebutuhan di lapangan. Langkah-langkah dalam tahap ini meliputi analisis awal dan akhir, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta penetapan tujuan instruksional khusus. Data kebutuhan diperoleh melalui wawancara dengan guru serta studi literatur terhadap materi yang sulit dipahami siswa, seperti ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora.

2) Design(Perancangan)

Tahap ini fokus pada perancangan prototipe media pembelajaran berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Proses ini mencakup penentuan jenis media (AR berbasis Unity dan Vuforia), desain *storyboard*, *flowchart*, serta rancangan antarmuka pengguna (*user interface*) yang menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa SMP. Desain yang matang pada tahap ini menjadi acuan utama dalam proses pengembangan produk di tahap selanjutnya.

3) Develop(Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk merealisasikan desain menjadi produk media pembelajaran interaktif. Pengembangan dilakukan menggunakan software *Unity* dan *Vuforia* untuk mendukung fitur *Augmented Reality*. Proses ini mencakup pembuatan model 3D hewan karnivora, penyusunan konten pembelajaran, pengkodean interaksi pengguna, serta pengujian fungsionalitas fitur seperti materi, kuis, game, dan AR. Setelah produk awal selesai, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, serta uji coba terbatas kepada siswa untuk mengevaluasi efektivitas dan kelayakan media.

4) Disseminate(Penyebaran)

Tahap ini bertujuan untuk menyebarluaskan media pembelajaran yang telah dikembangkan dan divalidasi agar dapat digunakan secara lebih luas oleh guru dan siswa. Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas (*limited trial*) untuk memperoleh

data awal mengenai kelayakan dan penerimaan media. Uji coba dilakukan dengan melibatkan satu orang ahli materi (guru IPA), satu orang ahli media (desainer media pembelajaran), serta delapan orang siswa kelas VII SMP sebagai responden. Teknik pengumpulan data menggunakan angket validasi dengan skala Likert, yang menilai aspek tampilan, program, isi materi, interaktivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan tingkat kelayakan media berdasarkan hasil penilaian dari para validator dan responden. Meskipun uji coba dilakukan dalam skala kecil, hasilnya menjadi dasar penting untuk melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Ke depan, media ini direncanakan untuk diterapkan pada skala yang lebih luas dan dikaji menggunakan desain eksperimen agar efektivitasnya terhadap hasil belajar dapat diukur secara lebih menyeluruh.

Table 1. Skala Likert

No.Skala	Arti Skala
4	(SB) Sangat Baik
3	(B) Baik
2	(K) Kurang
1	(SK) Sangat Kurang

Untuk mengevaluasi kualitas media pembelajaran yang dikembangkan, peneliti menggunakan instrumen penilaian yang terdiri dari dua aspek utama, yaitu tampilan dan program, sebagaimana tercantum dalam Tabel II Aspek tampilan terdiri dari 10 butir pertanyaan yang menilai elemen visual seperti tata letak, warna, keterbacaan, dan kesesuaian desain grafis, sedangkan aspek program terdiri dari 6 butir yang mencakup aspek teknis seperti kecepatan akses, navigasi, dan kestabilan sistem. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–4, di mana skor 1 menunjukkan penilaian sangat kurang dan skor 4 menunjukkan sangat baik. Instrumen ini digunakan oleh seorang ahli media untuk memastikan bahwa media pembelajaran tidak hanya menarik secara visual tetapi juga berfungsi dengan baik secara teknis, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang diadopsi dari (Sulistiyawati et al., 2022) dan (Nuraini & Ratnawati, 2021).

Table 2. Kisi-kisi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Butir
1	Tampilan	10
2	Program	6

Sumber: (Nuraini & Ratnawati, 2021)

Untuk mengevaluasi kualitas isi materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan, peneliti menggunakan instrumen penilaian yang disusun berdasarkan empat aspek utama, yaitu materi, interaktif, keefisienan, dan aspek kuis. Aspek materi terdiri dari 3 butir pertanyaan yang menilai kesesuaian konten dengan tujuan pembelajaran serta kelengkapan informasi yang disajikan. Aspek interaktif juga terdiri dari 3 butir yang mengukur sejauh mana media memungkinkan interaksi pengguna secara aktif. Aspek keefisienan mencakup 2 butir untuk menilai efisiensi penggunaan media dalam mendukung pembelajaran, seperti kemudahan akses dan waktu penggunaan. Sementara itu, aspek kuis terdiri dari 3 butir yang mengevaluasi

kebermanfaatan kuis sebagai alat untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi. Penilaian ini dilakukan oleh seorang ahli materi, guna memastikan bahwa media yang dikembangkan memiliki kualitas isi yang baik dan mendukung proses pembelajaran secara efektif. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang diadopsi dari (Sulistyawati et al., 2022).

Table 3. Kisi-kisi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Butir
1	Materi	3
2	Interaktif	3
3	keefektifan	2
4	Aspek Quiz	3

Sumber: (Sulistyawati et al., 2022)

Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, peneliti menggunakan instrumen penilaian responden yang terdiri dari tiga aspek utama, yaitu kemanfaatan, kemudahan, dan kepuasan. Aspek kemanfaatan terdiri dari 3 butir pertanyaan yang bertujuan untuk menilai sejauh mana media ini membantu dalam memahami materi pelajaran. Aspek kemudahan mencakup 2 butir yang mengukur kemudahan dalam mengakses, menjalankan, dan memahami isi dari media. Sedangkan aspek kepuasan terdiri dari 4 butir yang mengevaluasi tingkat kepuasan siswa selama menggunakan media, baik dari segi tampilan, fungsionalitas, maupun kenyamanan. Penilaian ini dilakukan oleh siswa sebagai pengguna langsung media pembelajaran, sehingga hasilnya dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas dan penerimaan produk secara keseluruhan.

Table 4. Penilaian Responden

No	Aspek	Jumlah Butir
1	Kemanfaatan	3
2	Kemudahan	2
3	Kepuasan	4

Sumber: (Sulistyawati et al., 2022)

Rumus persentase kelayakan yang dikemukakan oleh (Arikunto, 2021) digunakan untuk menilai kelayakan suatu media atau instrumen dalam penelitian. Rumus tersebut adalah:

$$K(\%) = \frac{SHP}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Presentase kelayakan

SHP = Jumlah skor hasil penelitian

SM = Skor maksimum

Hasil perhitungan akan dikelompokkan berdasarkan skala kelayakan untuk menentukan apakah produk yang telah dibuat memenuhi kriteria kelayakan atau tidak. Persentase ini dihitung dengan membandingkan total skor yang diperoleh dengan skor maksimum yang mungkin dicapai. Hasil dari perhitungan tersebut

kemudian dikonversikan ke dalam kategori kelayakan untuk mengetahui sejauh mana media memenuhi standar sebagai alat bantu pembelajaran. Kategori kelayakan ini menjadi acuan dalam menilai apakah media tergolong sangat layak, layak, cukup, atau kurang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Tabel berikut menyajikan klasifikasi tingkat kelayakan berdasarkan rentang persentase

Table 5. Konversi Kelayakan Media

No	Persentase Kelayakan	Interprestasi
1	76-100%	Sangat Layak
2	56-75%	Layak
3	41-55%	Cukup
4	0-40%	Kurang Layak

Sumber: (Larasati & Gultom, 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

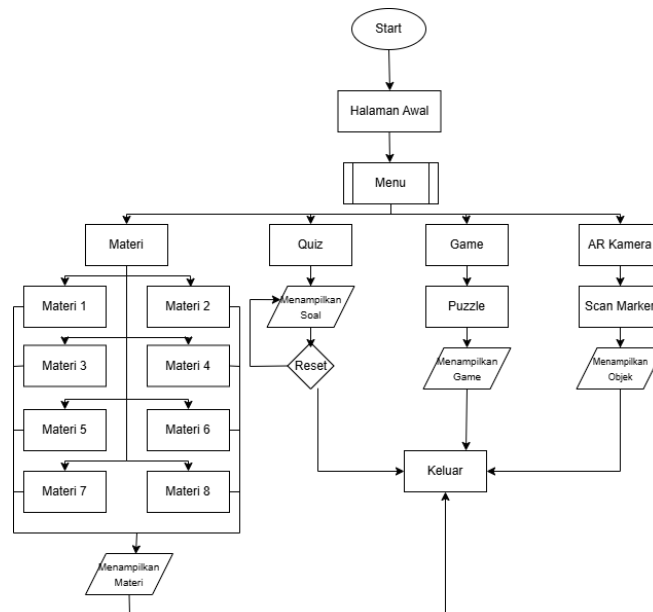
Pengembangan media pembelajaran yang berfokus pada materi ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora berbasis *Augmented Reality* untuk siswa kelas 7 SMP ini dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Proses pengembangan mengikuti model *Four-D (4D)* yang terdiri dari empat tahapan, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Adapun hasil pada masing-masing tahap adalah sebagai berikut:

1) Define

Tahap define bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan serta syarat-syarat pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* pada materi ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora. Saat ini metode pembelajaran di SMP masih berfokus pada buku, LKS (Usmaedi et al., 2020). Hal ini sering kali menyebabkan suasana belajar menjadi monoton dan kurang menarik, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menguasai materi secara optimal. Salah satu materi yang memerlukan pendekatan visual dan kontekstual adalah rantai makanan hewan karnivora dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

2) Design

Pada tahap Design, pengembang media pembelajaran menyusun rancangan produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap Define. Kegiatan ini meliputi pembuatan *storyboard, flowchart*, dan perencanaan antarmuka pengguna. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan pengguna. Tahap ini sangat penting karena menjadi dasar bagi pengembangan produk yang efektif dan efisien (Ramadhana et al., 2024). Hasil dari pembuatan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat seperti gambar berikut:



Gambar.2 Flowchart

Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur proses penggunaan media pembelajaran secara sistematis, mulai dari halaman menu utama hingga ke fitur-fitur seperti materi, kuis, game, dan kamera AR. Alur ini membantu memastikan navigasi aplikasi mudah dipahami oleh pengguna, terutama siswa SMP. Sementara itu, storyboard berfungsi sebagai representasi visual dari desain setiap halaman dalam media pembelajaran, mencakup letak gambar, teks, tombol, serta urutan interaksi pengguna. Storyboard menjadi acuan penting dalam merancang antarmuka aplikasi agar tampilannya menarik, konsisten, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Tahapan design menjadi dasar tahap pengembangan yang sistematis dan terstruktur (Lestari & Haryono, 2021).

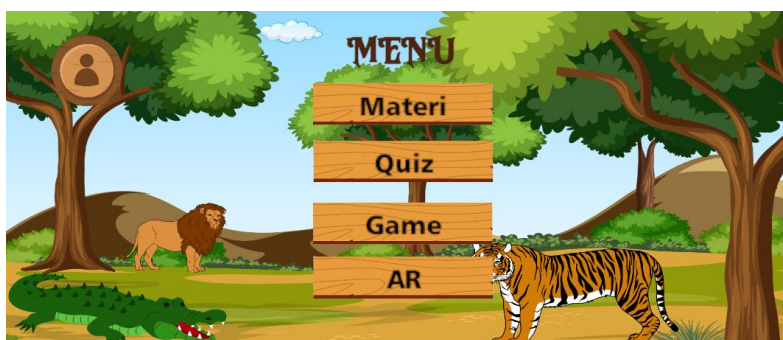
Table 6. Story Board

Halaman	Desain	Deskripsi
Menu		Halaman menu ini menampilkan desain sederhana dengan tombol profil di kiri atas dan empat tombol utama di tengah (Materi, Quiz, Game, AR) yang mengarahkan ke fitur-fitur edukatif secara interaktif
Materi		Halaman ini menampilkan isi materi pembelajaran dengan tombol keluar di kiri atas, gambar dan judul materi di kiri, serta isi materi di kanan.

<p>Quiz</p>	<p>quiz</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;">Soal</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">C</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">D</div> </div>	<p>Halaman ini menampilkan kuis dengan soal di tengah dan empat pilihan jawaban (A, B, C, D) di bawahnya secara rapi untuk memudahkan siswa memilih jawaban.</p>
<p>AR Kamera</p>	<p>AR Kamera</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;">AR Kamera</div>	<p>Halaman ini menampilkan tampilan kamera AR di tengah layar jika mengarahkan marker dan bisa memunculkan 3D objek, dengan tombol keluar di pojok kiri atas.</p>
<p>Game</p>	<p>Game</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">6</div> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">puzzle 6</div> </div>	<p>Halaman ini berisi permainan berbentuk puzzle drag and drop di mana siswa diminta menyusun potongan gambar hewan sesuai urutan rantai makanan yang benar (produsen, konsumen I, konsumen II, dst).</p>

3) Development

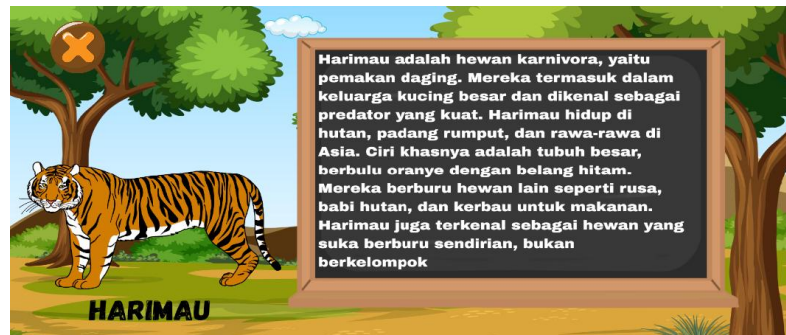
Tahap development atau pengembangan ini dilakukan dengan melakukan pengembangan dari desain *storyboard* media pembelajaran hewan karniora. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan aplikasi *Unity*. Berikut adalah *User Interface* dari aplikasi media pembelajaran ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora.



Gambar.3 Halaman Menu

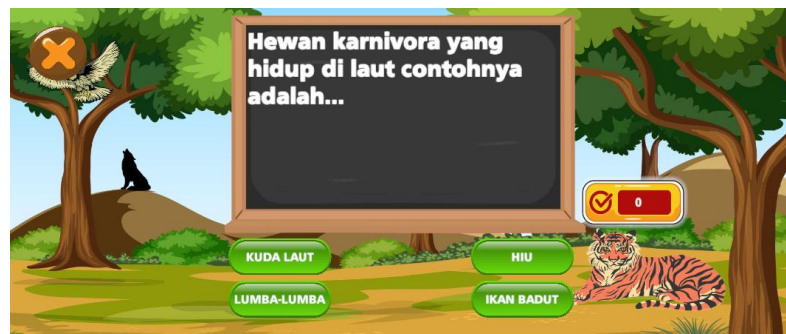
Gambar 3 menunjukkan halaman ini didesain dengan latar hutan yang menampilkan hewan karnivora seperti singa, buaya, dan harimau, serta dilengkapi dengan tombol navigasi utama berupa papan kayu, yaitu tombol materi untuk mengakses materi pembelajaran, quiz untuk mengerjakan soal evaluasi pilihan ganda, game untuk memainkan permainan edukatif berupa puzzle, dan AR untuk menampilkan objek hewan dalam bentuk *Augmented Reality*. Di sudut kiri atas terdapat ikon profil yang menampilkan informasi tentang pengembang. Tampilan ini dirancang menarik dan

edukatif untuk membantu siswa memahami ciri-ciri dan peran hewan karnivora dalam rantai makanan.



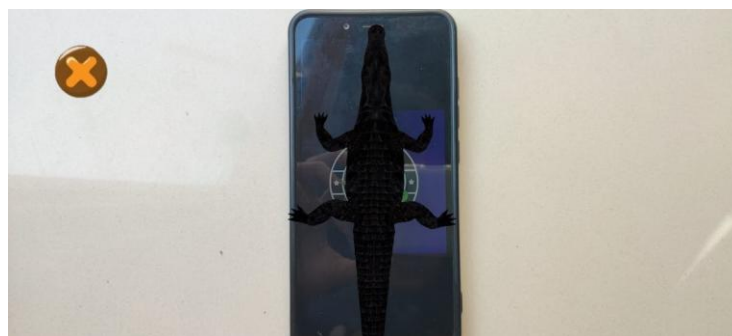
Gambar.4 Halaman Materi

Gambar 4 menunjukkan pada halaman ini tampilan salah satu materi dalam aplikasi ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora. Tata letaknya dirancang menarik dengan latar belakang suasana hutan tropis yang mendukung nuansa pembelajaran. Di sisi kiri terdapat ilustrasi harimau yang menarik perhatian pengguna, dan di bawahnya terdapat label nama hewan harimau dengan huruf besar yang mencolok. Di sisi kanan halaman, terdapat papan tulis digital berbentuk persegi panjang yang berfungsi sebagai tempat penyampaian informasi atau penjelasan materi. Papan ini didesain menyerupai papan kayu dengan latar hitam untuk teks putih, memberikan kontras yang memudahkan dibaca. Tombol silang (X) di kiri atas berfungsi sebagai navigasi keluar dari halaman ini atau kembali ke menu sebelumnya.



Gambar.5 Halaman Quiz

Gambar 5 menampilkan kuis interaktif pilihan ganda yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa tentang ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora. Di bagian atas terdapat papan digital yang menampilkan soal, dan di bawahnya tersedia empat tombol pilihan jawaban (A, B, C, D) yang dapat diklik langsung. Di sisi kanan terdapat kotak skor yang menampilkan jumlah jawaban benar secara real-time. Tampilan halaman dibuat menarik dengan latar hutan dan ikon hewan karnivora untuk menjaga nuansa visual yang konsisten. Soal-soal disusun berdasarkan indikator pembelajaran dan disajikan secara bertingkat untuk mengukur pemahaman siswa secara menyeluruh. Fitur ini berfungsi sebagai evaluasi sekaligus sarana belajar interaktif yang menyenangkan dan efektif.



Gambar.6 Halaman AR Kamera

Gambar 6 Halaman AR menampilkan fitur utama berupa pemindaian marker yang akan memunculkan objek hewan karnivora dalam bentuk 3D secara real-time. Dalam tampilan ini, pengguna dapat melihat hewan seperti buaya atau harimau muncul di atas marker melalui kamera perangkat. Fitur ini memungkinkan siswa mengamati ciri-ciri fisik hewan secara detail, seperti bentuk gigi taring, kuku tajam, dan struktur tubuh. Visualisasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata, interaktif, dan kontekstual, sehingga siswa dapat memahami peran hewan karnivora dalam rantai makanan secara lebih konkret. Tersedia pula tombol navigasi di sudut kiri atas untuk kembali ke menu utama. Dengan tampilan yang sederhana namun informatif, halaman AR menjadi salah satu elemen penting dalam meningkatkan minat belajar dan daya tarik media pembelajaran ini.



Gambar.7 Halaman Game

Gambar 7 menampilkan permainan edukatif dengan format drag and drop yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa mengenai hubungan antar makhluk hidup dalam rantai makanan. Dalam permainan ini, siswa diminta untuk menyeret gambar hewan ke posisi yang sesuai pada diagram rantai makanan (produsen, konsumen tingkat I, konsumen tingkat II, dan seterusnya). Latar belakang permainan menggunakan suasana hutan yang mendukung pembelajaran visual, dengan elemen interaktif seperti suara saat berhasil atau salah menempatkan hewan. Fitur umpan balik langsung disediakan untuk membantu siswa mengetahui jawaban yang benar. Permainan ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman konsep secara menyenangkan dan kontekstual.

Setelah desain telah dikembangkan, langkah selanjutnya yaitu media pembelajaran aplikasi ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora di validasi oleh validator dan responden atau siswa dengan menguji coba aplikasi media pembelajaran hewan karnivora. Media pembelajaran diuji oleh siswa dengan jumlah 8 orang. Uji coba ini

dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berikut adalah hasil validasi dari tiap validator.

Table 6. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Aspek	Jumlah Butir	Skor Max	Skor Jawaban	Persentase
Tampilan	10	40	29	73%
Program	6	24	19	80%
Total	16	64	48	75%

Berdasarkan hasil uji ahli media pada Tabel 6, dapat diketahui bahwa aspek tampilan memperoleh skor sebesar 73%. Angka ini menunjukkan bahwa visual media pembelajaran dinilai baik, meskipun masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan, seperti keseimbangan warna atau konsistensi desain antarhalaman. Sementara itu, aspek program memperoleh nilai 80%, mengindikasikan bahwa media memiliki fungsionalitas yang optimal, baik dari segi kecepatan akses, navigasi, maupun kestabilan aplikasi saat dijalankan. Dengan rata-rata keseluruhan sebesar 75%, media ini telah memenuhi kriteria kelayakan menurut penilaian ahli media dan direkomendasikan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Table 7. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Aspek	Jumlah Butir	Skor Max	Skor Jawaban	Persentase
Materi	3	12	9	75%
Interaktif	3	12	10	83%
Efisien	2	8	8	100%
Quiz	3	12	9	75%
Total	11	44	36	81%

Berdasarkan hasil uji ahli materi pada **Tabel 7** maka didapat aspek materi dengan persentase 75% maka dinyatakan "Layak", pada aspek interaktif mendapatkan persentase 83% maka dinyatakan "Sangat Layak", pada aspek efisien mendapatkan 100% maka dinyatakan "Sangat Layak", pada aspek quiz mendapatkan 75% maka dinyatakan "Layak" dan pada rerata seluruh mendapatkan persentase 81% maka dinyatakan "Sangat Layak". Pada kuesioner untuk ahli materi ini terdapat 4 aspek tersebut yaitu aspek materi, aspek interaktif, aspek efisien, dan aspek quiz. Jumlah butir pada aspek materi yaitu 3 butir, jumlah butir untuk aspek interaktif yaitu 3 butir, jumlah aspek efisien 2 butir, dan jumlah aspek quiz 3 butir. Berarti media pembelajaran valid dan dapat digunakan.

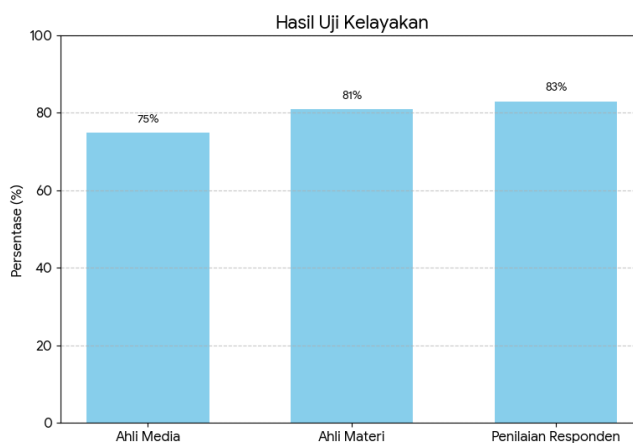
Table 8. Hasil Penilaian Responden

Aspek	Jumlah Butir	Skor Max	Skor Jawaban	Persentase
Kemanfaatan	3	96	75	79%
Kemudahan	2	64	48	75%
Kepuasan	5	160	140	88%
Total	10	320	263	83%

Hasil penilaian dari siswa yang disajikan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa aspek kemanfaatan memperoleh skor 79%. Angka ini berarti media pembelajaran dirasakan sangat bermanfaat dalam membantu memahami materi rantai makanan hewan karnivora. Aspek kemudahan mendapatkan skor 75%, mengindikasikan bahwa siswa merasa media ini mudah digunakan, dengan navigasi yang jelas dan tampilan yang ramah

pengguna. Sementara itu, aspek kepuasan memperoleh skor tertinggi yaitu 88%, menggambarkan bahwa siswa sangat menikmati penggunaan media ini dan merasakan pengalaman belajar yang menyenangkan. Dengan rata-rata total sebesar 83%, media pembelajaran ini dinyatakan sangat layak oleh siswa dan direkomendasikan untuk digunakan dalam pembelajaran, terutama untuk meningkatkan minat dan pemahaman terhadap materi yang bersifat visual dan kompleks.

Untuk memperjelas hasil dari masing-masing validator, data yang telah dikumpulkan dan dianalisis kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram batang. Diagram ini menampilkan perbandingan persentase kelayakan media berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan responden siswa. Penyajian visual ini memudahkan dalam melihat kontribusi masing-masing aspek terhadap keseluruhan kelayakan media yang dikembangkan.



Gambar.8 Hasil Uji Kelayakan

Dari diagram **Gambar 8** Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Validasi dari ahli media memperoleh rata-rata skor 75% (Layak), dengan aspek program mencapai 80%, menandakan bahwa fungsi dan navigasi aplikasi berjalan dengan baik. Validasi ahli materi memperoleh rata-rata skor 81% (Sangat Layak), dengan skor tertinggi pada aspek efisiensi sebesar 100%, yang menunjukkan bahwa isi media relevan dan efektif mendukung pembelajaran. Respon siswa terhadap media juga positif, dengan rata-rata skor 83% (Sangat Layak), terutama pada aspek kepuasan penggunaan sebesar 88%. Secara keseluruhan, media ini dinilai menarik, mudah digunakan, dan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi rantai makanan hewan karnivora.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* yang ditujukan untuk membantu siswa kelas VII SMP dalam memahami materi ciri-ciri dan rantai makanan hewan karnivora. Proses pengembangan dilakukan menggunakan model *Four-D (Define, Design, Develop, Disseminate)*, yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan desain, pengembangan produk menggunakan *Unity* dan *Vuforia*, serta validasi dan uji coba oleh ahli dan siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa media dinyatakan "Layak" oleh ahli media (75%), "Sangat Layak" oleh ahli materi (81%), dan "Sangat Layak" oleh respon siswa (83%). Media ini dinilai bermanfaat dalam

meningkatkan pemahaman konsep abstrak melalui visualisasi nyata, mudah digunakan dengan antarmuka yang ramah pengguna, serta mampu memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Fitur-fitur seperti kuis, game edukatif, dan pemindaian AR memberikan variasi aktivitas belajar yang menarik serta mendorong keterlibatan siswa secara aktif. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran IPA, khususnya materi ekosistem, dapat meningkatkan minat belajar, daya serap materi, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, media ini juga dapat menjadi alternatif solusi bagi guru dalam menyampaikan materi yang membutuhkan dukungan visual dan pengalaman kontekstual. Penggunaan aplikasi yang berbasis Android memungkinkan fleksibilitas dalam proses pembelajaran, baik di dalam kelas maupun secara mandiri di rumah. Media ini juga potensial untuk diadaptasi pada materi lain seperti ekosistem yang lebih luas, sistem pencernaan, dan rantai makanan omnivora, sehingga cakupan penggunaannya dapat diperluas pada berbagai topik dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis AR ini tidak hanya layak digunakan, tetapi juga direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar media ini diperluas dengan menambahkan jenis hewan lain, memperkaya soal kuis, dan mengintegrasikan fitur pelaporan hasil belajar. Selain itu, penerapan dalam skala kelas yang lebih luas dan penggunaan dalam model pembelajaran kolaboratif dapat menjadi bahan kajian lanjutan untuk melihat dampaknya secara lebih menyeluruh terhadap hasil belajar dan motivasi siswa.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

- Amores-Valencia, A., Burgos, D., & Branch-Bedoya, J. W. (2023). The Impact of Augmented Reality (AR) on the Academic Performance of High School Students. *Electronics (Switzerland)*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/electronics12102173>
- Anggraini, F., Surya, R., & Malik, A. (2023). Implementasi media AR untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep sains. *Jurnal Inovasi Media Pembelajaran*, 7(1), 45–53.
- Arikunto, S. (2021). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Fajriansyah, R., & Widodo, H. (2022). Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 9(2), 112–119.
- Handjoko, A., Bakri, F., & Wahyuni, D. (2019). Buku IPA dilengkapi dengan teknologi Augmented Reality: Melatih kemampuan pembelajaran saintifik siswa SMP kelas VIII semester ganjil. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 8, 355–360. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.45>
- Hidayat, T., & Nizar, M. (2024). Pengembangan modul ajar interaktif berbantuan Augmented Reality pada materi sistem peredaran darah untuk siswa SMP. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(3), 1113–1122. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Kemdikbudristek. (2022). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Koç, A., & Kanadlı, S. (2025). Effect of Interactive Learning Environments on Learning Outcomes in Science Education: A Network Meta-Analysis. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10202-7>
- Laili, U., & Ramdani, D. (2023). Efektivitas model 4D dalam pengembangan media pembelajaran berbasis digital. *Jurnal Riset Pembelajaran Digital*, 8(1), 59–67. <https://doi.org/10.26737/jrpd.v8i1.47055>
- Larasati, E., & Gultom, D. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk siswa SMP. *Jurnal Teknologi Dan Pembelajaran*, 7(1), 21–30. <https://doi.org/10.33474/jtp.v7i1.10915>
- Lestari, N., & Haryono, T. (2021). Perancangan antarmuka media pembelajaran berbasis augmented reality. *Jurnal Desain Pembelajaran*, 6(2), 87–93.
- Maulana, H., Rizky, D., & Nugraha, S. (2023). Pemanfaatan augmented reality dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 5(1), 22–31.
- Mulyadi, R., & Hamdani, H. (2022). Peran desain instruksional dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi. *Jurnal Teknologi Dan Pendidikan*, 14(1), 11–20. <https://doi.org/10.32528/jtp.v14i1.8267>
- Nuraini, A., & Ratnawati, D. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk materi IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 12–20.
- Putra, A., & Sari, N. (2020). Media pembelajaran dan implikasinya terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2), 87–95. <https://doi.org/10.46887/jpd.v7i2.150>
- Rabi'ah. (2023). *Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Assemblr Edu*.
- Rahayu, S., Alimah, S., & Wibowo, T. (2024). Pengaruh media pembelajaran berbasis AR terhadap hasil belajar dan motivasi siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif Sains*, 9(2), 88–97.
- Rahmawati, E., & Nugroho, F. (2021). Augmented reality sebagai media pembelajaran inovatif. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 3(2), 78–86. <https://doi.org/10.35472/jpt.v3i2.812>
- Rahmawati, U., & Salimah, K. F. (2024). Augmented Reality pada pembelajaran IPA berbasis proyek untuk mengembangkan critical thinking siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan IPA (SNIPA)*.
- Ramadhana, I., Putri, L., & Nugraheni, M. (2024). Desain dan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis Unity. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(1), 55–66.
- Safitri, D., Hasanah, L., & Prasetyo, T. (2022). Efektivitas media AR pada materi rantai makanan. *Jurnal Sains Edukasi*, 6(2), 101–109. <https://doi.org/10.51903/jsed.v6i2.825>
- Sari, L., Yuliana, T., & Andriani, D. (2021). KESULITAN BELAJAR KONSEP EKOSISTEM PADA SISWA SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 33–42. <https://doi.org/10.23960/jipi.v10i1.4880>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulistyawati, R., Zulfikar, T., & Pramudita, B. (2022). Kelayakan media pembelajaran IPA berbasis teknologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(1), 45–53.
- Usmaedi, U., Syahputra, A., & Wulandari, N. (2020). Tinjauan terhadap penggunaan buku teks dan LKS dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 12(3), 203–210. <https://doi.org/10.26740/jip.v12n3.p203-210>

- Wahyuni, D., Sari, R., & Prakoso, A. (2021). Augmented Reality sebagai alat bantu visualisasi konsep biologi: Studi eksperimen pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Aplikasi*, 6(2), 102–110.
- Yuliana, R., Firmansyah, A., & Rini, D. (2022). TRANSFORMASI PENDIDIKAN DI ERA DIGITAL. *Jurnal Transformasi Pendidikan*, 11(1), 17–25. <https://doi.org/10.21831/jtp.v11i1.45532>