

RANCANG BANGUN MEDIA *DIMETA-AR* PADA PEMBELAJARAN IPAS DI SEKOLAH DASAR

Aziza Maharani¹, Muhammad Sofwan², Risdalina³
Universitas Jambi^{1,2,3}

e-mail: azizarani2004@gmail.com¹, muhammad.sofwan@unja.ac.id², risdalina@unja.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan pembelajaran IPAS yang menuntut pengalaman belajar konkret, terutama pada materi metamorfosis yang bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan oleh peserta didik kelas III Sekolah Dasar. Observasi awal di SDN 111/1 Muara Bulian menunjukkan bahwa guru masih mengandalkan media konvensional berupa buku teks dan gambar statis sehingga siswa kesulitan memahami tahapan metamorfosis secara runtut. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media Diorama Metamorfosis berbasis Augmented Reality (*DIMETA-AR*) sebagai solusi pembelajaran inovatif yang mampu menghadirkan objek 3D interaktif sehingga lebih konkret, menarik, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik fase B. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Media dikembangkan menggunakan Canva untuk desain diorama fisik dan Assembler EDU untuk pembuatan objek 3D berbasis AR. Validitas produk dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, sementara kepraktisan dinilai oleh guru dan siswa melalui angket. Hasil uji kepraktisan juga menunjukkan bahwa media dinilai “sangat praktis” oleh guru dan peserta didik, dengan respon yang menunjukkan bahwa AR membantu mereka memahami metamorfosis secara lebih jelas dan menarik. Media *DIMETA-AR* terbukti dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong aktivitas eksploratif, serta menghadirkan pembelajaran IPAS yang interaktif dan berpusat pada siswa sesuai prinsip Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, media ini layak digunakan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar dan berpotensi dikembangkan untuk materi IPAS lainnya

Kata Kunci: *Augmented Reality, Diorama, Metamorfosis.*

ABSTRACT

This study is motivated by the need for IPAS (Science and Social Sciences) learning that provides concrete learning experiences, particularly for metamorphosis material, which is abstract and difficult for third-grade elementary students to visualize. Initial observations at SDN 111/1 Muara Bulian showed that teachers still rely on conventional media such as textbooks and static images, causing students to struggle in understanding the stages of metamorphosis in sequence. The purpose of this research is to develop an Augmented Reality-based Metamorphosis Diorama (*DIMETA-AR*) as an innovative learning solution capable of presenting interactive 3D objects that are more concrete, engaging, and aligned with the characteristics of Phase B learners. This research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model, consisting of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The media was developed using Canva for the physical diorama design and Assemblr EDU for creating 3D AR-based objects. Product validity was assessed by material experts, media experts, and language experts, while practicality was evaluated by teachers and students through questionnaires. The results of the study show that *DIMETA-AR* obtained a very high level of validity, achieving 97.5% from the material expert and the category of “very valid” from both the media and language experts. Practicality tests also indicate that the media was rated as “very practical” by teachers and students, with

responses demonstrating that AR helped them understand metamorphosis more clearly and attractively. DIMETA-AR has been proven to enhance student engagement, encourage exploratory activities, and facilitate interactive, student-centered IPAS learning in accordance with the principles of the Merdeka Curriculum. Therefore, this media is appropriate for use in elementary science learning and has the potential to be further developed for other IPAS topics.

Keywords: *Augmented Reality, Diorama, Metamorphosis*

PENDAHULUAN

Transformasi digital yang melanda berbagai sektor kehidupan saat ini telah membawa gelombang perubahan yang sangat signifikan dalam ekosistem pendidikan nasional, tidak terkecuali pada jenjang sekolah dasar yang menjadi fondasi awal pembentukan pengetahuan siswa. Di era modern ini, integrasi teknologi bukan lagi sekadar pilihan pelengkap, melainkan kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Semangat pembaharuan ini selaras dengan implementasi kurikulum terbaru yang berlaku secara nasional, yakni Kurikulum Merdeka, yang secara eksplisit menekankan pentingnya proses pembelajaran yang berpusat pada kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Kurikulum ini menuntut adanya pergeseran paradigma dari metode konvensional menuju pendekatan yang berbasis pengalaman konkret dan eksploratif. Pemanfaatan media teknologi yang interaktif diharapkan mampu merangsang aktivitas kognitif peserta didik, menjadikan kelas sebagai ruang yang dinamis, serta memfasilitasi gaya belajar generasi masa kini yang sangat akrab dengan dunia digital. Pendidikan dasar dituntut untuk tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis melalui bantuan instrumen teknologi yang relevan dan edukatif (Pramularsih et al., 2025; Razilu & Iskandar, 2025).

Meskipun tuntutan kurikulum dan perkembangan zaman mengarah pada digitalisasi pendidikan yang masif, realitas di lapangan sering kali menunjukkan wajah yang berbeda dan penuh tantangan. Banyak institusi pendidikan di tingkat dasar, termasuk di SDN 111/1 Muara Bulian, masih menghadapi keterbatasan yang cukup serius dalam hal ketersediaan dan penggunaan media pembelajaran yang inovatif. Kesenjangan antara harapan ideal kurikulum dengan kondisi fasilitas nyata di sekolah menciptakan hambatan dalam penyampaian materi secara efektif. Hal ini sangat terasa dampaknya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), sebuah mata pelajaran integratif yang memadukan konsep sains alam dan dinamika sosial. Karakteristik mata pelajaran ini sejatinya menuntut keberadaan media yang bersifat konkret, visual, dan mampu memodelkan fenomena alam yang kompleks ke dalam ruang kelas. Tanpa dukungan media yang memadai, proses transfer pengetahuan menjadi kering dan kurang bermakna, sehingga siswa kesulitan untuk menghubungkan teori yang diajarkan guru dengan fenomena nyata yang terjadi di lingkungan sekitar mereka.

Salah satu materi spesifik dalam pelajaran sains yang kerap menjadi batu sandungan bagi pemahaman siswa adalah konsep metamorfosis pada hewan. Materi ini dianggap memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi karena melibatkan proses perubahan bentuk biologis yang terjadi secara bertahap dalam kurun waktu tertentu. Konsep perubahan dari fase telur, larva, pupa, hingga menjadi hewan dewasa bersifat abstrak dan prosedural, yang artinya tidak dapat diamati secara langsung dalam satu waktu singkat di dalam kelas. Siswa membutuhkan jembatan visual untuk memahami transformasi magis tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal di lapangan, ditemukan fakta bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan signifikan dalam mengingat urutan fase metamorfosis dengan tepat. Di sisi lain, para pendidik juga mengaku kewalahan untuk menjelaskan detail proses biologis tersebut hanya dengan mengandalkan metode ceramah atau bantuan gambar dua dimensi yang statis di buku

paket, yang sering kali gagal menangkap esensi pergerakan dan perubahan bentuk yang dinamis (Djafar et al., 2025; Maku et al., 2025; Tobing et al., 2025).

Keterbatasan media pembelajaran konvensional yang statis menyebabkan proses pembelajaran di kelas belum berjalan secara maksimal dalam menstimulasi pemahaman konsep ilmiah siswa. Kondisi ini sesungguhnya bertentangan dengan prinsip dasar teori belajar konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan sejati diperoleh melalui pengalaman nyata dan interaksi aktif individu dengan lingkungannya. Dalam perspektif psikologi perkembangan, siswa kelas III sekolah dasar umumnya berada pada tahap perkembangan kognitif operasional konkret. Pada fase ini, kemampuan berpikir abstrak anak masih sangat terbatas, sehingga mereka mutlak membutuhkan bantuan objek visual yang nyata atau manipulatif untuk dapat memahami konsep-konsep ilmiah yang rumit dengan baik. Penjelasan verbal tanpa visualisasi yang kuat hanya akan membebani memori jangka pendek siswa tanpa membangun pemahaman yang mendalam. Oleh karena itu, kondisi objektif ini menuntut adanya intervensi berupa pemanfaatan media pembelajaran yang jauh lebih inovatif, yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi sajian yang konkret dan mudah dicerna oleh nalar siswa usia dasar (Fahirah et al., 2025; Rismawati et al., 2025; Tasmayanti et al., 2025).

Merespons kebutuhan akan visualisasi yang dinamis tersebut, teknologi *Augmented Reality* (AR) muncul sebagai salah satu solusi pedagogis yang sangat potensial untuk diterapkan di sekolah dasar. Teknologi canggih ini memiliki kemampuan unik untuk memadukan objek maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*. Berbeda dengan *Virtual Reality* yang sepenuhnya menggantikan dunia nyata, AR justru memperkaya dunia nyata dengan lapisan informasi digital. Berbagai studi akademik sebelumnya telah membuktikan secara konsisten bahwa penggunaan AR dalam pendidikan sains efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, mendongkrak motivasi belajar, serta memicu kemampuan eksplorasi mandiri siswa. Selain itu, karakteristik AR yang interaktif dan visual dinilai sangat sesuai dengan gaya belajar visual dan kinestetik yang dominan pada anak usia sekolah dasar. Dengan teknologi ini, fenomena alam yang sulit diamati secara langsung dapat dihadirkan ke atas meja belajar siswa, memberikan pengalaman belajar yang imersif dan menyenangkan.

Berdasarkan analisis kebutuhan dan potensi teknologi tersebut, penelitian ini hadir dengan menawarkan sebuah inovasi baru berupa pengembangan media pembelajaran yang diberi nama Media Diorama Metamorfosis berbasis *Augmented Reality* atau disingkat DIMETA-AR. Inovasi ini dirancang dengan menggabungkan kelebihan media konkret fisik berupa diorama habitat hewan dengan kecanggihan objek visual tiga dimensi interaktif. Cara kerjanya adalah dengan memindai bagian tertentu dari diorama fisik menggunakan perangkat digital seperti *smartphone* atau tablet, yang kemudian akan memunculkan animasi siklus hidup hewan secara digital di layar perangkat. Pendekatan hibrida ini dipilih untuk menjembatani kebutuhan siswa akan benda konkret yang bisa disentuh (diorama) dan kebutuhan akan visualisasi proses yang dinamis (AR) (Fuccio et al., 2024; Suratman, 2021). Melalui media DIMETA-AR, siswa tidak hanya melihat gambar mati, tetapi dapat menyaksikan simulasi hidup bagaimana seekor ulat berubah menjadi kupu-kupu atau berudu menjadi katak tepat di hadapan mereka, menjadikan materi pelajaran terasa hidup dan menarik (Kurniawan & Sutriyani, 2025; Lisyalama, 2025; Maku et al., 2025; Tobing et al., 2025).

Pengembangan media DIMETA-AR ini diharapkan dapat menjadi terobosan solutif untuk mengatasi permasalahan rendahnya pemahaman konsep metamorfosis di sekolah dasar. Media ini didesain untuk membantu siswa memahami tahapan perubahan bentuk hewan secara runtut, logis, dan mendalam melalui pengalaman belajar yang bermakna. Nilai kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi antara seni kerajinan tangan dalam bentuk diorama dengan

teknologi digital mutakhir, menciptakan media pembelajaran yang tidak hanya canggih tetapi juga artistik dan edukatif. Dengan hadirnya media ini, diharapkan motivasi belajar siswa akan meningkat pesat, rasa ingin tahu mereka tersalurkan, dan retensi ingatan mengenai materi pelajaran menjadi lebih kuat. Pada akhirnya, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi tepat guna seperti *Augmented Reality* dapat menjembatani kesenjangan antara materi abstrak dengan pemahaman konkret siswa, sekaligus mendukung tercapainya tujuan pembelajaran sains yang berkualitas di era digital saat ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi kerangka kerja model *ADDIE* yang meliputi lima tahapan sistematis, yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap awal dimulai dengan proses analisis kebutuhan yang mendalam guna mengidentifikasi permasalahan instruksional yang terjadi di lapangan. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi langsung pada proses pembelajaran *IPAS* di kelas III serta wawancara intensif dengan guru kelas untuk memetakan kebutuhan media ajar yang relevan. Berlandaskan data analisis tersebut, penelitian berlanjut ke tahap desain untuk merancang spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Pada fase ini, peneliti menyusun rancangan visual dan alur konten dalam bentuk *storyboard* yang terstruktur. Pengembangan media ini memanfaatkan integrasi teknologi dengan menggunakan aplikasi *Canva* untuk desain grafis dan *Assemblr EDU* untuk pembuatan elemen digital. Tujuannya adalah menciptakan media pembelajaran hibrida yang menggabungkan diorama fisik dengan objek tiga dimensi berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk memperkaya pengalaman belajar visual siswa.

Setelah rancangan desain tersusun, tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan konsep menjadi produk media yang utuh. Produk awal ini kemudian menjalani proses validasi yang ketat oleh tim validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk menjamin kualitas dan kebenaran kontennya. Penilaian para ahli dilakukan menggunakan instrumen lembar validasi yang telah disiapkan. Setelah produk dinyatakan valid, tahap implementasi dilaksanakan melalui uji coba terbatas yang berlokasi di SDN 111/1 Muara Bulian dengan melibatkan siswa kelas III sebagai subjek pengguna. Dalam proses ini, media diterapkan langsung dalam kegiatan belajar mengajar untuk melihat fungsinya secara nyata. Guru dan siswa kemudian diminta untuk mengisi angket kepraktisan guna memberikan umpan balik mengenai kemudahan penggunaan media tersebut. Respon dari pengguna di lapangan ini sangat krusial untuk mengukur efisiensi dan daya tarik media diorama berbasis *Augmented Reality* dalam mendukung pemahaman materi pelajaran.

Tahap akhir dari model ini adalah evaluasi, di mana peneliti melakukan analisis komprehensif terhadap data hasil validasi ahli dan data kepraktisan dari lapangan. Teknik analisis data menggunakan perhitungan persentase untuk menentukan tingkat kelayakan produk berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Instrumen penelitian yang digunakan, yakni lembar validasi dan angket, disusun berdasarkan kisi-kisi yang mencakup aspek kelayakan materi, kualitas tampilan media, keterbacaan bahasa, serta aspek kemudahan operasional atau *usability*. Berdasarkan hasil analisis data dan masukan kualitatif dari validator maupun pengguna, dilakukan revisi produk untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan. Proses evaluasi ini memastikan bahwa produk akhir yang dihasilkan tidak hanya valid secara teoretis, tetapi juga praktis dan efektif saat digunakan. Rumus statistik sederhana diaplikasikan untuk mendapatkan angka persentase kelayakan, yang kemudian menjadi dasar pengambilan keputusan mengenai kesiapan media untuk didiseminasi lebih luas.

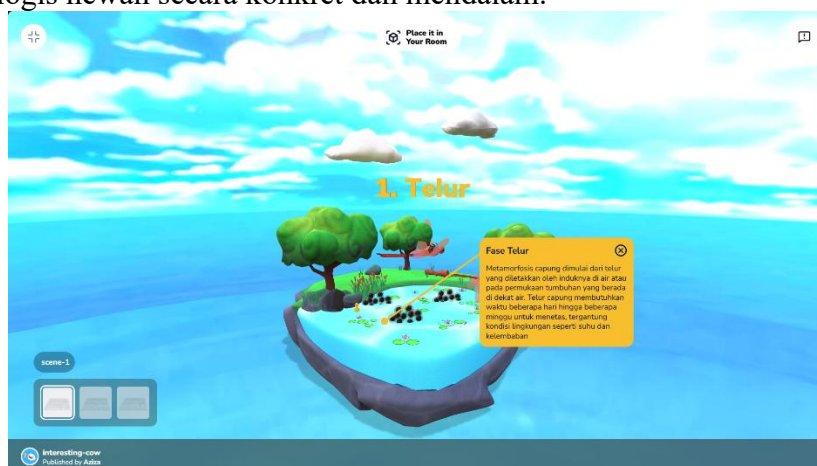
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian hasil menyajikan temuan penelitian berdasarkan proses validasi ahli dan uji coba media DIMETA-AR pada peserta didik kelas III SDN 111/1 Muara Bulian. Hasil disajikan dalam bentuk tabel, angka, serta deskripsi.

1. Hasil Pengembangan Media DIMETA-AR

Produk pengembangan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran inovatif yang diberi nama Diorama Metamorfosis berbasis *Augmented Reality* (DIMETA-AR). Media ini mengusung konsep integrasi antara alat peraga konvensional dan teknologi digital, yang terdiri dari tiga komponen utama yang saling mendukung. Komponen pertama adalah diorama fisik yang menampilkan ilustrasi dasar siklus hidup hewan, yang kemudian diperkaya dengan komponen kedua berupa *marker AR*. Ketika *marker* ini dipindai menggunakan aplikasi Assemblr EDU, media akan memproyeksikan objek tiga dimensi (3D) yang hidup dan interaktif di layar perangkat pengguna. Proyeksi ini mencakup visualisasi mendetail mengenai tahapan metamorfosis sempurna (telur, larva, pupa, imago) serta metamorfosis tidak sempurna (telur, nimfa, imago). Selain elemen visual, komponen ketiga berupa penjelasan tekstual singkat turut disematkan untuk memperdalam pemahaman konsep. Melalui kombinasi ini, DIMETA-AR tidak hanya menyajikan materi biologi secara statis, tetapi mengubahnya menjadi pengalaman visual yang dinamis, memudahkan siswa memahami perubahan biologis hewan secara konkret dan mendalam.



Gambar 1. Media DIMETA-AR

2. Hasil Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasilnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Media DIMETA-AR

Tabel 1. Hasil Validasi Media DIMETA-AR			
No.	Validator	Persentase Kelayakan	Kategori
1.	Materi	97,5%	Sangat Valid
2.	Media	90%	Sangat Valid
3.	Bahasa	100%	Sangat Valid

Berdasarkan data rekapitulasi yang tersaji pada Tabel 1 mengenai hasil validasi media DIMETA-AR, terlihat pencapaian kualitas yang luar biasa dari ketiga aspek penilaian utama. Penilaian tertinggi diperoleh dari ahli bahasa yang memberikan skor sempurna mencapai 100

persen, diikuti oleh ahli materi dengan persentase 97,5 persen, dan ahli media sebesar 90 persen. Ketiga validator tersebut secara sepakat menempatkan media ini dalam kategori sangat valid tanpa revisi berarti. Tingginya angka kelayakan ini mengindikasikan bahwa pengembangan media telah memenuhi standar ketat baik dari segi substansi keilmuan, desain visual yang komunikatif, serta kaidah kebahasaan yang baku, sehingga produk ini dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil Uji Kepraktisan

Setelah validasi, media diuji cobakan pada siswa kelas III. Guru dan siswa mengisi angket kepraktisan.

Tabel 2. Hasil Kepraktisan Guru dan Siswa

No.	Validator	Persentase Kelayakan	Kategori
1.	Guru	99%	Sangat Praktis
2.	Siswa	92,3%	Sangat Praktis

Hasil uji coba lapangan yang dirangkum dalam Tabel 2 memperlihatkan respons yang sangat positif terkait kepraktisan penggunaan media di kelas III. Penilaian dari sisi tenaga pendidik atau guru menunjukkan angka yang hampir sempurna dengan persentase 99 persen, sementara respons siswa tercatat sebesar 92,3 persen. Kedua hasil ini secara tegas mengelompokkan media DIMETA-AR ke dalam kategori sangat praktis. Tingginya skor kepraktisan ini mengonfirmasi bahwa media tersebut tidak hanya mudah dioperasikan oleh guru sebagai alat bantu ajar materi metamorfosis, tetapi juga berhasil menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan menyenangkan bagi siswa, sehingga efektif menjembatani pemahaman konsep yang kompleks dengan cara yang sederhana.

Pembahasan

Validitas produk pengembangan DIMETA-AR yang mencapai kategori sangat valid, baik dari aspek materi, media, maupun bahasa, menjadi bukti empiris bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran sains memiliki landasan akademik yang kuat. Skor sempurna yang diberikan oleh ahli bahasa mengindikasikan bahwa narasi instruksional dalam media ini sangat komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Sementara itu, validitas materi yang mendekati sempurna menjamin bahwa konten ilmiah mengenai metamorfosis yang disajikan bebas dari miskonsepsi, yang sering kali menjadi masalah dalam visualisasi sains. Konsistensi penilaian tinggi dari ketiga pakar ini menegaskan bahwa DIMETA-AR bukan sekadar produk teknologi yang canggih secara visual, melainkan juga instrumen pedagogis yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Hal ini membuktikan bahwa pengembang berhasil menyeimbangkan antara daya tarik estetika digital dengan ketepatan substansi kurikulum, sehingga media ini aman dan efektif untuk digunakan sebagai sumber belajar utama di kelas (Prasasti & Anas, 2023; Siregar et al., 2025).

Keunggulan utama DIMETA-AR terletak pada kemampuannya mentransformasi konsep abstrak siklus hidup hewan menjadi pengalaman visual yang konkret dan dinamis. Pada tahap perkembangan kognitif operasional konkret, siswa kelas III SD sangat membutuhkan jembatan visual untuk memahami proses biologis yang tidak dapat diamati secara langsung dalam waktu singkat. Teknologi *Augmented Reality* (AR) yang diusung media ini menjawab kebutuhan tersebut dengan menghadirkan simulasi 3D metamorfosis katak atau kupu-kupu yang seolah-olah hidup di atas meja siswa. Visualisasi ini tidak hanya menarik perhatian, tetapi juga membantu siswa membangun model mental yang lebih akurat dibandingkan hanya melihat gambar diam di buku teks. Dengan demikian, DIMETA-AR berfungsi sebagai *scaffolding*

kognitif yang memfasilitasi pemahaman mendalam, memungkinkan siswa untuk mengamati detail morfologi setiap fase metamorfosis dari berbagai sudut pandang, yang mustahil dilakukan dengan media konvensional (Lisyalama, 2025; Widayanti & Setya, 2025).

Tingginya respons kepraktisan dari guru dan siswa memberikan wawasan penting mengenai penerimaan teknologi di lingkungan sekolah dasar. Skor kepraktisan guru yang mencapai 99 persen menyiratkan bahwa media ini sangat *user-friendly* dan tidak membebani guru dengan kerumitan teknis. Hal ini sangat krusial mengingat seringkali inovasi teknologi gagal diterapkan karena guru merasa kesulitan mengoperasikannya. DIMETA-AR membuktikan bahwa teknologi canggih dapat dikemas dalam antarmuka yang sederhana dan intuitif. Bagi siswa, skor kepraktisan 92,3 persen menunjukkan bahwa mereka menikmati proses belajar dengan media ini. Interaktivitas yang ditawarkan membuat siswa merasa bermain sambil belajar, sehingga menghilangkan kesan kaku dan membosankan dari pelajaran IPA. Kemudahan penggunaan ini menjadi faktor determinan yang menjamin keberlanjutan penggunaan media dalam jangka panjang, karena hambatan teknis yang minim akan mendorong guru untuk terus memanfaatkannya dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari (Fahirah et al., 2025; Rustam et al., 2022).

Dari perspektif motivasi belajar, temuan penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan keterlibatan aktif siswa. Penggunaan AR menciptakan lingkungan belajar yang imersif, di mana siswa tidak lagi menjadi penerima informasi pasif, melainkan penjelajah aktif. Ketika siswa memindai *marker* dan melihat objek 3D muncul, terjadi lonjakan rasa ingin tahu (*curiosity*) yang menjadi bahan bakar utama motivasi intrinsik. Interaksi langsung dengan objek virtual memberikan rasa kontrol kepada siswa atas proses belajarnya sendiri. Mereka dapat memutar, memperbesar, atau mengulang animasi sesuai kecepatan pemahaman masing-masing. Otonomi dalam eksplorasi ini sangat penting untuk membangun *self-regulated learning*. Dengan demikian, DIMETA-AR tidak hanya berfungsi sebagai alat transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai katalisator yang mengubah atmosfer kelas menjadi lebih hidup, antusias, dan berpusat pada siswa (*student-centered*) (Ateş & Polat, 2025; Pirnando et al., 2025; Sa'adah et al., 2025).

Relevansi DIMETA-AR dengan Kurikulum Merdeka juga menjadi poin diskusi yang strategis. Kurikulum baru ini menekankan pada pengembangan profil pelajar yang bernalar kritis dan kreatif melalui pembelajaran berbasis inkuiri. Media ini memfasilitasi tujuan tersebut dengan menyediakan ruang bagi siswa untuk melakukan observasi virtual yang mendetail. Siswa dapat diajak untuk membandingkan perbedaan struktur tubuh antara larva dan imago secara langsung melalui model 3D, melatih keterampilan observasi saintifik mereka. Selain itu, fleksibilitas media yang memadukan diorama fisik dan digital mendukung konsep pembelajaran berdiferensiasi. Siswa visual terfasilitasi oleh objek 3D, siswa kinestetik terfasilitasi oleh interaksi memindai marker, dan siswa auditori dapat dibantu dengan penjelasan verbal guru. Integrasi ini menunjukkan bahwa DIMETA-AR adalah media yang adaptif dan inklusif, mampu mengakomodasi keragaman gaya belajar siswa dalam satu kelas yang heterogen (Nugroho & Zulfikasari, 2025; Risanti & Agustina, 2025).

Meskipun menunjukkan hasil yang sangat positif, penelitian ini memiliki beberapa implikasi dan keterbatasan yang perlu diakui. Keberhasilan implementasi media berbasis AR sangat bergantung pada ketersediaan perangkat *smartphone* atau tablet yang memadai di sekolah. Di sekolah dengan fasilitas teknologi terbatas, penggunaan media ini mungkin menghadapi kendala logistik. Selain itu, ketergantungan pada aplikasi pihak ketiga (*Assemblr EDU*) menuntut adanya koneksi internet yang stabil untuk mengunduh aset visual awal. Jika infrastruktur digital sekolah belum siap, potensi penuh dari media ini mungkin tidak dapat tergalai. Implikasinya, sekolah perlu mulai berinvestasi pada infrastruktur digital dasar dan

pelatihan literasi teknologi bagi guru. Keterbatasan lain adalah cakupan materi yang spesifik pada metamorfosis, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut untuk mencakup topik IPA lainnya agar dampak teknologi ini dapat dirasakan secara lebih luas dalam kurikulum.

Sebagai simpulan akhir, pembahasan ini menegaskan bahwa DIMETA-AR merupakan inovasi media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif untuk materi metamorfosis di sekolah dasar. Sinergi antara validitas akademik yang tinggi dan kepraktisan operasional menjadikan media ini solusi yang menjanjikan untuk mengatasi kejenuhan belajar siswa. Media ini berhasil menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman konkret melalui visualisasi teknologi imersif. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah memperluas uji coba ke sekolah dengan karakteristik demografis yang berbeda untuk menguji generalisasi efektivitas media. Selain itu, pengembangan fitur tambahan seperti kuis interaktif di dalam aplikasi AR dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan aspek evaluasi mandiri. Dengan terus menyempurnakan fitur dan memperluas konten, DIMETA-AR berpotensi menjadi standar baru dalam media pembelajaran sains interaktif di tingkat pendidikan dasar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan media Diorama Metamorfosis berbasis Augmented Reality (DIMETA-AR) yang dinyatakan sangat layak dan praktis untuk digunakan pada pembelajaran IPAS kelas III. Berdasarkan hasil validasi ahli materi, media, dan bahasa, produk memperoleh persentase kelayakan masing-masing sebesar 97,5%, 90%, dan 100%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa DIMETA-AR telah memenuhi standar kelayakan isi, kualitas visual, dan keterbacaan dalam penyajian materi metamorfosis. Uji kepraktisan oleh guru menunjukkan bahwa media sangat mudah digunakan, membantu proses pembelajaran, serta meningkatkan efisiensi penyampaian materi. Sementara itu, respon siswa pada uji coba kelompok kecil dan besar dengan persentase 99% dan 92,3% menunjukkan bahwa media sangat menarik, interaktif, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Visualisasi 3D dalam DIMETA-AR membantu siswa memahami konsep metamorfosis yang abstrak menjadi lebih konkret. Secara keseluruhan, DIMETA-AR terbukti efektif mendukung pembelajaran IPAS yang berpusat pada siswa dan sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Media ini layak diterapkan dalam pembelajaran sains di sekolah dasar dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk materi IPAS lainnya sehingga dapat memperkaya variasi media pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ateş, H., & Polat, M. (2025). Leveraging augmented reality and gamification for enhanced self-regulation in science education. *Education and Information Technologies*, 30(12), 17079. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13481-0>
- Djafar, D. P. D., Panai, A. H., Kudus, K., Nurfadliyah, N., & Arif, R. M. (2025). Pengaruh penggunaan model problem based learning berbantuan media flipbook terhadap hasil belajar siswa pada materi IPAS di kelas III SDN 4 Tomilito. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 1024. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.6444>
- Fahirah, J., Hastuti, I. D., & Anwar, K. (2025). Analisis implementasi kurikulum merdeka di SD Negeri Inpres Bajo. *MANAJERIAL Jurnal Inovasi Manajemen dan Supervisi Pendidikan*, 5(2), 708. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v5i2.6836>
- Fuccio, R. D., Ponticorvo, M., Nadim, M. A., & Limone, P. (2024). Exploring the effect of digital and multisensory educational materials on retention in primary school using

- Tangible User Interfaces. *Interactive Learning Environments*, 33(4), 2928. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2427277>
- Kurniawan, A., & Sutriyani, W. (2025). Efektivitas penerapan model TGT berbantuan media video animasi terhadap minat belajar matematika siswa SD. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(4), 2001. <https://doi.org/10.51878/science.v5i4.7826>
- Lisyalama, A. (2025). Penerapan pembelajaran problem-based learning (PBL) pada mata pelajaran bahasa Indonesia di kelas VI. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 903. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i2.5351>
- Maku, S., Abdulla, G., Isnanto, I., Arif, R. M., & Arifin, V. M. (2025). Pengembangan media Pencerdas untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan manusia di kelas V SD. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 751. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5362>
- Nugroho, N. C., & Zulfikasari, S. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality materi bentuk molekul kelas XI di Madrasah Aliyah Negeri. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1475. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6926>
- Pirnando, M., Handayani, W., & Octaria, D. (2025). Pengaruh pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V pada materi bangun datar di SDN 93 Palembang. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1214. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6667>
- Pramularsih, M. S., Zulkarnaen, Z., & Zulkarnaen, Z. (2025). Penerapan model problem based learning berbantuan TIK untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SDN 4 Bajur pada materi “Bumiku.” *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 722. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5353>
- Prasasti, R. D., & Anas, N. (2023). Pengembangan media digital berbasis flipbook untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. *Munaddhomah Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(3), 694. <https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v4i3.589>
- Razilu, Z., & Iskandar, B. (2025). Pelatihan pemanfaatan multimedia interaktif di Madrasah Ibtidaiyah. *COMMUNITY Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 348. <https://doi.org/10.51878/community.v5i2.7007>
- Risanti, D., & Agustina, P. (2025). Studi kelayakan media pembelajaran interaktif “SIFASMA” berbasis Articulate Storyline 3 dengan muatan STEM (science, technology, engineering, and mathematics). *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1427. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6831>
- Rismawati, R., Saputra, H. N., & Fajriani, A. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika pokok bahasan pengukuran kelas III SDN 85 Kendari. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 1313. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6678>
- Rustam, R., Makkatenni, & Amirullah, A. (2022). Identifikasi jenis media pembelajaran IPA dan efektifitas penggunaannya di SDN 228 Lagaroang. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.30605/cjpe.512022.1590>
- Sa’adah, U., Rochayani, M. Y., & Astuti, A. B. (2025). Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. <https://doi.org/10.11591/ijeecs>

- Siregar, S. R., Iraqi, H. S., Zuardi, Z., & Syafitri, S. (2025). Pengembangan media pembelajaran digital menggunakan aplikasi Canva pada mata pelajaran IPAS di kelas IV sekolah dasar. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(5), 8560. <https://doi.org/10.54373/imeij.v6i5.4057>
- Suratman, H. N. (2021). Aplikasi mobile pengenalan hewan bagi siswa SD dengan augmented reality. *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 9(3). <https://doi.org/10.12928/jstie.v9i3.21872>
- Tasmayanti, L., Susanti, L. R. R., & Safitri, E. R. (2025). Analisis kebutuhan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbantuan Canva pada materi jaring-jaring makanan di sekolah dasar. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2), 648. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5223>
- Tobing, S., Dharma, S., Mikael, S., Panjaitan, H., & Pakpahan, R. (2025). Pengaruh penggunaan video animasi pada mata pelajaran Pendidikan Pancasila untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Tarutung. *SOCIAL Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(3), 1133. <https://doi.org/10.51878/social.v5i3.6907>
- Widayanti, F. D., & Setya, C. D. (2025). Analisis keterbatasan media pembelajaran: Tantangan dan solusi dalam pembelajaran kontekstual. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(4), 1643. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i4.7508>