



# Pengembangan Media Interaktif SIPEMA untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Materi Pernapasan Manusia Kelas V SDN Tinjomoyo 01 Kota Semarang

Siska Azkiyatul Ma'rufah <sup>1\*</sup>, Eka Titi Andaryani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FIPP, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i3.11848>

Received: 30 Mei 2025

Revised: 20 Agustus 2025

Accepted: 31 Agustus 2025

**Abstract:** This study aims to develop, test the feasibility, and test the effectiveness of Augmented Reality (AR) based interactive learning media called SIPEMA (Human Respiratory System) to improve the learning outcomes of fifth grade students of SDN Tinjomoyo 01 on human respiratory system IPAS material. The research employed the Research and Development (R&D) method using the Borg & Gall model, simplified into eight stages: potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, product testing, product revision, and usage testing. The effectiveness of the media was evaluated using a one-group pretest-posttest design. Validation by media and material experts showed high feasibility scores of 95% and 88.33%, respectively. The effectiveness test revealed a significant increase in the students' average score from 41.09 to 80.36. The paired t-test result showed a significance value of 0.000 (< 0.05), indicating a statistically significant improvement. The N-gain score of 0.76 demonstrates high effectiveness. Practically, SIPEMA helps address real classroom challenges such as passive learning and the difficulty of understanding abstract concepts by providing engaging 3D visualizations and digital interactions. Therefore, this medium is considered feasible and effective as an innovative solution for science learning in elementary schools.

**Keywords:** Augmented Reality, Learning Outcomes, Interactive Media, Respiratory System, SIPEMA, Elementary School.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, dan menguji keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) bernama SIPEMA (Sistem Pernapasan Manusia) guna meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas V SDN Tinjomoyo 01 pada materi IPAS tentang sistem pernapasan manusia. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Borg & Gall yang telah disederhanakan menjadi delapan tahap, meliputi: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Efektivitas media diuji menggunakan desain eksperimen one group pretest-posttest. Validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan kelayakan sangat tinggi, masing-masing sebesar 95% dan 88,33%. Hasil uji keefektifan menunjukkan peningkatan nilai rata-rata peserta didik dari 41,09 menjadi 80,36. Uji paired t-test menghasilkan nilai signifikansi 0,000 (< 0,05), menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest. Skor N-gain sebesar 0,76 mengindikasikan efektivitas tinggi dari penggunaan media SIPEMA. Secara praktis, SIPEMA terbukti mampu mengatasi tantangan pembelajaran pasif dan mempermudah pemahaman konsep abstrak dalam sains melalui visualisasi 3D dan interaksi digital yang menarik. Dengan demikian, media ini layak dan efektif digunakan sebagai solusi inovatif dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

**Kata kunci:** Augmented Reality, Hasil Belajar, Media Interaktif, Pernapasan Manusia, SIPEMA, Sekolah Dasar

## Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan bangsa, yang berfungsi untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi individu yang beriman, berakhlak mulia, cakap, dan berkontribusi positif bagi masyarakat, bangsa, dan negara. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menegaskan bahwa "pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensinya".

Kegiatan pembelajaran yang efektif, efisien, dan relevan dengan perkembangan zaman sangat diperlukan dalam mencapai tujuan pendidikan. Salah satu faktor penting yang menunjang keberhasilan pembelajaran adalah penggunaan media pembelajaran yang tepat (Kusumawardani & Andaryani, 2025). Media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai perantara antara guru dan peserta didik, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konsep, membangun motivasi belajar, serta menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna (Wijaya & Andaryani, 2025). Abdurrahman et al. (2020) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan minat, motivasi, dan pengaruh psikologis positif terhadap peserta didik.

Salah satu bentuk media pembelajaran yang berkembang pesat pada era digital saat ini adalah *Augmented Reality* (AR). AR merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan integrasi antara objek virtual dan lingkungan nyata secara langsung (*real-time*), sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif. Beberapa hasil penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa penggunaan media berbasis AR dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak, memperkuat memori, serta menumbuhkan motivasi dan minat belajar peserta didik (Qorimah et al., 2022). Hal ini menjadikan AR sebagai salah satu alternatif media pembelajaran modern yang potensial untuk diterapkan di jenjang pendidikan dasar.

Sejalan dengan itu, studi terkini oleh Kirana et al. (2025) menunjukkan bahwa implementasi AR dalam pembelajaran sains dasar, khususnya topik abstrak seperti anatomi manusia, mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep secara signifikan. Temuan serupa juga disampaikan dalam meta-analisis oleh Elfina et al. (2025), yang menyimpulkan bahwa teknologi AR mendukung proses berpikir visual

peserta didik, memperkuat penguasaan materi, serta meningkatkan minat belajar secara berkelanjutan.

Namun, kenyataan di sekolah menunjukkan kondisi yang berbeda. Berdasarkan hasil pra-penelitian di SDN Tinjomoyo 01, khususnya di kelas V, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional seperti ceramah dan diskusi, dengan media pembelajaran yang terbatas pada buku teks, LKS, dan gambar. Guru juga sesekali menggunakan video pembelajaran dari internet, namun tidak selalu relevan dengan materi yang diajarkan. Kurangnya media pembelajaran yang bersifat interaktif dan sesuai dengan kebutuhan materi menyebabkan peserta didik cenderung pasif, kurang termotivasi, dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep, terutama pada mata pelajaran IPAS yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi, seperti materi sistem pernapasan manusia.

Data hasil evaluasi Sumatif Akhir Semester (SAS) IPAS kelas V SDN Tinjomoyo 01 pada semester gasal tahun ajaran 2024/2025 menunjukkan bahwa hanya 15 peserta didik atau 53,6% yang berhasil mencapai Kriteria Ketuntasan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75, sedangkan 13 peserta didik lainnya atau 46,4% belum mencapainya. Persentase ini menunjukkan bahwa pencapaian belajar siswa dalam materi IPAS masih tergolong rendah dan memerlukan intervensi pembelajaran yang lebih adaptif dan inovatif.

Permasalahan ini menjadi semakin kompleks ketika guru menghadapi keterbatasan waktu dan keahlian dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi. Padahal, pemanfaatan teknologi seperti AR sangat potensial untuk menghadirkan visualisasi organ-organ pernapasan secara tiga dimensi, yang dapat membantu peserta didik memahami struktur dan fungsi sistem pernapasan secara lebih konkret dan menyenangkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti memberikan solusi yaitu perlu adanya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* bernama *SIPEMA* (Sistem Pernapasan Manusia). *SIPEMA* merupakan aplikasi edukatif yang dirancang untuk memvisualisasikan materi sistem pernapasan manusia dalam bentuk model 3D yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti *smartphone* atau tablet. Media ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif, mendorong pemahaman konsep secara visual, serta meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berbeda dari media *Augmented Reality* (AR) lainnya yang umumnya bersifat umum dan bergantung pada koneksi internet, *SIPEMA* memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya lebih relevan dengan

kebutuhan pembelajaran saat ini. Pertama, media ini secara khusus dirancang untuk menyajikan materi sistem pernapasan manusia, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih fokus, mendalam, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kedua, *SIPEMA* memiliki tingkat interaktivitas yang tinggi, di mana peserta didik dapat berinteraksi secara langsung dengan model 3D organ pernapasan, seperti memperbesar, memutar tampilan, dan mengamati animasi proses pernapasan secara visual. Ketiga, media ini mendukung akses offline, sehingga dapat digunakan kapan pun tanpa ketergantungan pada jaringan internet, yang sangat membantu dalam kondisi terbatas. Keempat, *SIPEMA* juga mengintegrasikan fitur *flashcard* 3D interaktif yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi struktur anatomi dari berbagai sudut pandang serta mengerjakan kuis yang terkait dengan setiap tampilan. Terakhir, *SIPEMA* dirancang dengan antarmuka yang imersif, memadukan elemen visual, audio, dan interaksi dinamis untuk membawa peserta didik secara virtual ke dalam representasi sistem pernapasan manusia. Inovasi-inovasi tersebut menjadikan *SIPEMA* bukan sekadar alat bantu visual, melainkan sebagai media pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik abad ke-21.

Pengembangan media ini juga merujuk pada hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas media *AR* dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Mukti (2019) menunjukkan bahwa penggunaan media *AR* di kelas V MI Wahid Hasyim memperoleh respons sangat baik dari guru dan peserta didik, serta mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik hingga 35,8%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Carolina (2023) membuktikan bahwa *AR* sebagai media pembelajaran interaktif 3D secara signifikan meningkatkan motivasi belajar peserta didik digital native.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media *SIPEMA* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Materi Pernapasan Manusia Kelas V SDN Tinjomoyo 01”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, dan menguji keefektifan media *SIPEMA* berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan hasil belajar IPAS pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V SDN Tinjomoyo 01 Kota Semarang. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan peserta didik di era digital, sekaligus mendorong guru untuk memanfaatkan teknologi sebagai bagian dari transformasi pembelajaran abad ke-21.

## Metode

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif, di mana data yang dikumpulkan berupa data numerik dan dianalisis menggunakan metode analisis statistik untuk memperoleh kesimpulan yang objektif. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Sugiyono (2021:754) menyatakan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut dalam konteks penggunaannya.

Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada model Borg and Gall yang telah disederhanakan oleh Sugiyono, yakni hanya sampai pada delapan tahap utama. Penyederhanaan ini dilakukan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu, biaya, serta kesesuaian konteks di jenjang sekolah dasar. Adapun tahapan tersebut meliputi: (1) identifikasi potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) perancangan produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk berdasarkan hasil uji coba, dan (8) uji coba pemakaian.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Tinjomoyo 01 Kota Semarang pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok uji coba produk dan kelompok uji coba pemakaian. Kelompok uji coba produk melibatkan sejumlah enam peserta didik kelas V yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*, dengan dua peserta didik peringkat atas, dua peserta didik peringkat menengah, dan dua peserta didik peringkat bawah, guna memastikan bahwa media dapat digunakan oleh peserta didik dengan berbagai tingkat kemampuan akademik. Sementara itu, kelompok uji coba pemakaian melibatkan 22 peserta didik kelas V lainnya yang berbeda dari kelompok pertama, dengan jumlah tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan keterwakilan kelas serta efektivitas dalam pelaksanaan pembelajaran.

Pengumpulan data dilakukan melalui metode tes dan non-tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* telah divalidasi melalui uji coba pada peserta didik kelas VI untuk memastikan kejelasan, kesesuaian isi, serta tingkat kesulitan yang proporsional. Sedangkan teknik non-tes berupa observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket digunakan untuk menggali data pendukung terkait proses dan tanggapan terhadap media yang dikembangkan.

Analisis data dilakukan pada tiga aspek utama, yaitu analisis kelayakan media *SIPEMA*, analisis tanggapan guru dan peserta didik, serta analisis efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar. Data kelayakan dan tanggapan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan pendekatan persentase menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

(Noorjanah et al. 2023)

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan  
R = skor mentah yang diperoleh  
SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

Hasil persentase data kelayakan dan tanggapan selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori tertentu sebagai berikut.

**Tabel 1. Kategori Kelayakan Media**

Persentase	Kategori
76%-100%	Sangat layak
51%-75%	Layak
26%-50%	Cukup layak
0%-25%	Kurang layak

(Noorjanah et al. 2023)

Untuk menguji efektivitas media *SIPEMA*, dilakukan uji normalitas dengan rumus Shapiro-Wilk, dan perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji paired sample t-test. Selain itu, peningkatan hasil belajar juga dianalisis melalui perhitungan N-Gain, guna mengetahui sejauh mana media *SIPEMA* memberikan dampak terhadap peningkatan pemahaman peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia.

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan mempertimbangkan aspek etika, termasuk memperoleh persetujuan dari pihak sekolah dan peserta didik sebagai bentuk prosedur persetujuan partisipasi. Seluruh proses pelaksanaan penelitian dijalankan dengan menjaga kerahasiaan dan kenyamanan peserta didik selama kegiatan berlangsung.

## Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil pengembangan media pembelajaran interaktif *SIPEMA*, termasuk uji kelayakan media yang telah dirancang serta uji keefektifan media tersebut dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas V SDN Tinjomoyo 01 pada materi sistem pernapasan manusia. Rincian hasil penelitian disampaikan dalam uraian berikut.

## Hasil Pengembangan Media *SIPEMA*

Proses pembelajaran IPAS di kelas V SDN Tinjomoyo 01 masih banyak didominasi oleh metode konvensional, seperti ceramah dan diskusi, dengan penggunaan media yang terbatas pada buku teks, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan gambar statis. Meskipun guru terkadang memanfaatkan video pembelajaran dari internet, konten yang digunakan sering kali tidak sepenuhnya relevan dengan materi yang diajarkan, khususnya materi sistem pernapasan manusia yang bersifat abstrak dan menuntut visualisasi. Minimnya media interaktif yang sesuai dengan karakteristik materi menyebabkan peserta didik cenderung pasif, kurang termotivasi, serta mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep IPAS.

Kondisi ini semakin kompleks ketika guru menghadapi keterbatasan waktu dan keahlian dalam mengembangkan media berbasis teknologi yang interaktif. Padahal, pemanfaatan media yang mengintegrasikan teknologi seperti *Augmented Reality* (AR) memiliki potensi besar untuk menghadirkan visualisasi organ-organ pernapasan secara tiga dimensi, sehingga dapat membantu peserta didik memahami struktur dan fungsi sistem pernapasan secara lebih konkret dan menyenangkan.

Menanggapi permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan media interaktif bernama *SIPEMA* (Sistem Pernapasan Manusia) yang dirancang untuk meningkatkan hasil belajar IPAS peserta didik. Pengembangan media *SIPEMA* ini mengadaptasi model penelitian dan pengembangan (R&D) dari Borg dan Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono (2021), dengan tahapan yang disederhanakan menjadi delapan langkah karena keterbatasan waktu dan biaya, yaitu: (1) identifikasi potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) perancangan produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk berdasarkan hasil uji coba, dan (8) uji coba pemakaian.

Langkah awal dalam pengembangan media ini diawali dengan analisis kebutuhan dan identifikasi permasalahan melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas V. Diketahui bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru dan media yang digunakan belum mampu mendukung pemahaman konsep secara optimal.

Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merancang media *SIPEMA* yang berbasis teknologi dengan fitur visualisasi interaktif untuk menjelaskan proses dan organ-organ dalam sistem pernapasan manusia. Media ini dikembangkan agar dapat diakses melalui perangkat digital seperti laptop maupun smartphone, sehingga memberikan fleksibilitas dalam

penggunaannya baik di sekolah maupun di rumah. Tampilan dari media *SIPEMA* sebagai berikut.



Gambar 1. Cover Media SIPEMA



Gambar 2. Halaman Menu



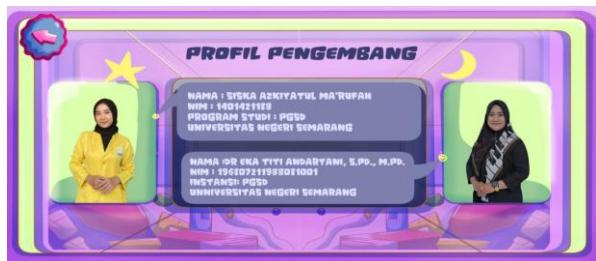
Gambar 3. Halaman Materi



Gambar 4. Kuis



Gambar 5. Flashcard Organ Sistem Pernapasan Manusia



Gambar 6. Profil Pengembang Media SIPEMA

Tahap validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Saran dan masukan dari para ahli digunakan untuk menyempurnakan desain media *SIPEMA*. Setelah revisi, media diujicobakan kepada guru dan enam peserta didik untuk mendapatkan tanggapan awal. Berdasarkan hasil uji coba produk, baik guru maupun peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap tampilan, interaktivitas, dan keterpaduan isi dalam media *SIPEMA*. Hasil tanggapan guru dengan persentase 96,66% dan peserta didik dengan persentase 88,88% menyatakan bahwa media *SIPEMA* sangat layak digunakan pada uji coba pemakaian.

Guru kelas V menyampaikan bahwa "media ini sangat membantu visualisasi dan membuat materi abstrak menjadi lebih nyata," sedangkan salah satu peserta didik menyatakan bahwa "saya senang bisa mengeksplorasi paru-paru 3D dan melihat bagaimana cara kerja pernapasan." Tanggapan ini menunjukkan bahwa keterlibatan peserta didik meningkat secara signifikan melalui eksplorasi aktif terhadap konten pembelajaran.

Selanjutnya, dilakukan uji coba pemakaian dengan menggunakan desain *one group pretest-posttest* untuk mengetahui efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam hasil belajar peserta didik setelah menggunakan media *SIPEMA*. Selain itu, peserta didik tampak lebih antusias, aktif, dan tertarik dalam mengikuti pembelajaran.

Dengan demikian, pengembangan media *SIPEMA* terbukti layak dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPAS materi pernapasan manusia pada peserta didik kelas V SDN Timjomoyo 01. Media ini diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran yang lebih inovatif, menyenangkan, dan bermakna dalam mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.

Namun, perlu diakui bahwa penelitian ini memiliki keterbatasan, di antaranya adalah jumlah sampel yang relatif kecil (28 peserta didik) dan periode uji coba yang singkat. Oleh karena itu, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan desain studi longitudinal dan melibatkan lebih banyak sampel untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari

penggunaan media SIPEMA terhadap pemahaman konsep IPAS.

### Hasil Uji Kelayakan Media SIPEMA

Media interaktif berbasis *augmented reality* (SIPEMA) dengan materi sistem pernapasan manusia untuk peserta didik kelas V di SDN Tinjomoyo 01 telah melalui proses validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi kelayakan ini bertujuan untuk memperoleh penilaian terkait kualitas media dari kedua ahli tersebut, sehingga media interaktif ini dapat dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, validasi ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian materi, mengidentifikasi kekurangan, serta memperoleh kritik dan saran untuk perbaikan lebih lanjut.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian oleh Ahli Media

Aspek yang dinilai	Skor maksimal	Skor yang diperoleh	Presentase	Kriteria
Kualitas isi dan tujuan	16	16	100%	Sangat layak
Instruksional	24	23	95%	Sangat layak
Teknis	20	18	91,67%	Sangat layak
Skor Total	60	57	95%	Sangat layak

Penilaian yang dilakukan oleh ahli media meliputi tiga aspek, yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional, dan aspek teknis. Penilaian ahli media pada aspek kualitas isi dan tujuan mendapatkan skor 16 dari total skor 16, aspek instruksional mendapatkan skor 23 dari total skor 24, dan aspek kualitas teknis mendapatkan skor 18 dari skor 20. Sehingga secara keseluruhan jumlah skor yang diperoleh adalah 57 dari jumlah total 60 dengan persentase 95% dengan kriteria sangat layak diujicobakan tanpa revisi.

**Tabel 3.** Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

Aspek yang dinilai	Skor maksimal	Skor yang diperoleh	Presentase	Kriteria
Ketepatan dengan tujuan pembelajaran.	8	8	100%	Sangat layak
Sesuai dengan taraf berpikir peserta didik.	8	6	92,86%	Sangat layak
Dukungan terhadap isi pembelajaran.	20	19	96,87%	Sangat layak

Gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan	8	6	92,86%	Sangat layak
Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi.	16	14	92,86%	Sangat layak
Skor Total	60	53	88,33%	Sangat layak

Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi meliputi 5 aspek, yaitu ketepatan dengan tujuan pembelajaran, sesuai dengan taraf berpikir peserta didik, dukungan terhadap isi pembelajaran, gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan, tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Penilaian ahli pada aspek ketepatan dengan tujuan pembelajaran mendapatkan skor 8 dari total skor 8, pada aspek sesuai dengan taraf berpikir peserta didik mendapat skor 6 dari total skor 8, pada aspek dukungan terhadap isi pembelajaran mendapatkan skor 15 skor dari total skor 16, pada aspek gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan mendapatkan skor 6 dari total skor 8, sedangkan pada aspek tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi mendapatkan skor 14 dari total skor 16. Sehingga secara keseluruhan jumlah skor yang diperoleh adalah 53 dengan total skor keseluruhan 60 dengan presentase 88,33% dengan kriteria sangat layak diujicobakan tanpa revisi.

Kriteria penilaian didasarkan pada teori yang dikemukakan oleh Hakim & Mustafa (2023), yang menegaskan bahwa materi pembelajaran sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, terutama dalam hal perkembangan kemampuan berpikir, sehingga lebih mudah dipahami dan diaplikasikan oleh peserta didik.

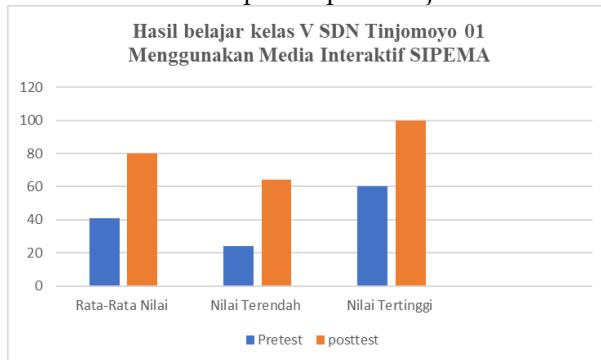
Penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Wibowo et al. (2022) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar". Media berbasis augmented reality yang dikembangkan menunjukkan hasil yang positif, dengan perolehan skor kelayakan sebesar 84,54%. Validasi dari ahli materi memperoleh skor sebesar 86,5%, yang mengindikasikan tingkat validitas yang sangat tinggi. Sementara itu, hasil angket respon peserta didik menunjukkan persentase sebesar 95%, dan tanggapan dari guru mencapai 92%, menandakan bahwa media

ini tergolong sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdilah & Wulandari (2024) yang berjudul "Development of Augmented Reality Book (AR-Book) Based Science Learning Media on Human Digestive System Material to Improve Student Learning Outcomes". Hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR-Book memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan penilaian "sangat valid" dari 90% ahli media dan 92% ahli materi. Selain itu, tanggapan guru dan peserta didik terhadap AR-Book tergolong "sangat menarik", dengan persentase apresiasi sebesar 92% dari guru dan 93,7% dari peserta didik.

### Hasil Uji Keefektifan Media SIPEMA

Keefektifan penggunaan media interaktif berbasis *Augmented Reality* (SIPEMA) dapat diukur melalui hasil belajar peserta didik yang tercermin dari nilai *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas V SDN Tinjomoyo 01 dengan jumlah peserta sebanyak 28 peserta didik. Nilai *pretest* diperoleh sebelum peserta didik menggunakan media interaktif (SIPEMA), sedangkan nilai *posttest* dikumpulkan setelah peserta didik memanfaatkan media tersebut dalam proses pembelajaran.



**Gambar 2.** Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik adalah 41,09, sementara rata-rata nilai *posttest* meningkat secara signifikan menjadi 80,36. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif peserta didik setelah penggunaan media SIPEMA dalam pembelajaran.

Selain itu, jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar juga mengalami peningkatan. Sebelum penggunaan media, hanya 9 peserta didik yang mencapai nilai tuntas. Setelah penggunaan media SIPEMA, jumlah peserta didik yang memperoleh nilai tuntas meningkat menjadi 12 peserta didik.

Hasil belajar yang diperoleh kemudian diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk. Data *pretest* dan *posttest* dapat dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $>0,050$  dan apabila nilai

signifikansi  $<0,050$  maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal (Setyawan, 2021:12).

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre-test	.185	28	.048	.936	28	.167
Post-test	.153	28	.200	.968	28	.670

Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,167 dan *posttest* sebesar 0,670. Karena kedua nilai signifikansi melebihi batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Distribusi normal pada kedua data tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk menerapkan analisis statistik parametrik, yakni dengan melakukan uji beda rata-rata menggunakan *paired sample t-test*.

Efektivitas media interaktif berbasis *augmented reality* (SIPEMA) pada materi sistem pernapasan manusia dianalisis melalui perbandingan rata-rata skor antara hasil *pretest* dan *posttest*.

**Tabel 5.** Uji Perbedaan Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

	Paired Samples Test							
	Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower Bound	Upper Bound	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair	-	6.83	1.45	-	-	-	27	.000
1	39.2	3	7	42.30	36.2	26.9		0
Pre-test - Post-test	73			2	43	60		

Pengujian *paired sample t-test* dilakukan oleh peneliti dengan memanfaatkan aplikasi SPSS versi 25, dan diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan kriteria pengujian, jika nilai signifikansi (2-tailed) kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan (*pretest* dan *posttest*). Sebaliknya, apabila nilai signifikansi melebihi 0,05, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok data tersebut (Wadud & Lailiyah, 2024).

Berdasarkan hasil perhitungan t-test maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media interaktif

berbasis *augmented reality* (SIPEMA), sehingga media dapat dikatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

**Tabel 6.** Hasil Uji N-Gain

Subjek	Rata-rata		Kriteria
	Pretest	Posttest	
Skala Kecil	42,56	84,33	0,76 Tinggi
Skala Besar	41,09	80,36	0,67 Sedang

Tahapan selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah menghitung nilai *normalized gain* (n-gain) berdasarkan data *pretest* dan *posttest*. Perhitungan n-gain pada tahap uji coba pemakaian skala besar menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar pada 28 peserta didik SDN Tinjomoyo 01, dengan nilai n-gain sebesar 0,76. Keefektifan media interaktif berbasis *augmented reality* (SIPEMA) diketahui berdasarkan peningkatan hasil belajar peserta didik yang dikategorikan tinggi sesuai dengan teori Supriadi (2021).

Penelitian relevan yang mendukung penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2024) pengujian efektivitas media melalui uji *t* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000, yang berada di bawah ambang batas 0,05. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan media.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Jannah & Wulandari (2025), dengan judul "Pengembangan Media Model Sistem Pernapasan Manusia (Mosimper) Pada Muatan Pelajaran Ipas Kelas V SDN Sukorejo 02" hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata menggunakan uji n-gain didapatkan hasil 0,42 sehingga dapat disimpulkan bahwa media Model Sistem Pernapasan Manusia (MOSIMPER) memiliki tingkat kelayakan yang tinggi dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media interaktif berbasis *augmented reality* bernama SIPEMA berhasil dikembangkan dan terbukti layak serta efektif digunakan dalam pembelajaran IPAS materi sistem pernapasan manusia di kelas V SDN Tinjomoyo 01 Kota Semarang. Media ini memenuhi kebutuhan peserta didik dan guru dengan fitur menarik seperti gambar, AR cam 3D, kuis, serta akses fleksibel tanpa internet, yang didukung oleh hasil uji kelayakan dari ahli media (95%), ahli materi (88,33%), guru (96,66%), dan peserta didik (88,88%). Keefektifan SIPEMA dalam meningkatkan hasil belajar ditunjukkan melalui uji *paired t-test* (Sig. 0,000 < 0,05) dan kenaikan skor rata-

rata sebesar 0,76 (kategori tinggi). Untuk mendukung skalabilitas, disarankan pengembangan modul pelatihan bagi guru agar implementasi SIPEMA dapat diperluas ke sekolah lain. Penelitian selanjutnya juga direkomendasikan untuk mengadaptasi SIPEMA pada topik sains lain atau jenjang pendidikan berbeda guna memperluas manfaat penggunaannya.

## Referensi

- Abdilah, D., & Wulandari, D. (2024). Development of Augmented Reality Book (AR-Book) Based Science Learning Media on Human Digestive System Material to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 4235-4245.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.7312>
- Abdurrahman et al. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(1), 32-45.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jeu.v8i1.27049>
- Carolina, Y. Dela. (2023). Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Digital Native. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(1), 10-16. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i1.448>
- Elfina et al. (2025). Analisis Kemampuan Guru dalam Memanfaatkan Media Berbasis Augmented Reality terhadap Pembelajaran Siswa di SD Negeri 18 Leppangeng Kec. Bungoro. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(6), 5852-5858.  
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i6.8062>
- Hakim, L., & Mustafa, P. S. (2023). *Perkembangan Peserta Didik dalam Pembelajaran*. Mataram: CV. Pustaka Egaliter.
- Hidayat, L. (2024). Pengembangan Media Belajar IPA Materi Tata Surya melalui Aplikasi Augmented Reality untuk Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SD Negeri di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. *Journal of Education Research*, 5(1), 781-794.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37985/jer.v5i1.909>
- Jannah, S. S., & Wulandari, D. (2025). PENGEMBANGAN MEDIA MODEL SISTEM PERNAPASAN MANUSIA (MOSIMPER) PADA MUATAN PELAJARAN IPAS KELAS V SDN SUKOREJO 02. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(2), 633-643.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29100/.v7i2.6145>

- Kirana, et al. (2025, March). Exploring the Effectiveness of Augmented Reality as a Science Visualization Tool for Elementary Students. In *International Conference on Elementary Education* (Vol. 7, No. 1, pp. 148-159).
- Kusumawardani, S., & Andaryani, E. T. (2025). Pengembangan Buku Panduan Menulis Puisi Bebas Menggunakan Model Induktif Kata Bergambar Untuk Kelas V SD. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8379-8388. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i7.8762>
- Mukti, F. D. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) di Kelas V MI Wahid Hasyim. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 7(2), 299-322. <https://doi.org/10.21043/elementary.v7i2.6351>
- Noorjanah et al. (2023). Profil Laboratorium IPA di SMP Negeri 2 Karangdowo Tahun Ajaran 2021/2022. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)*, 3(1), 01-15. <https://doi.org/10.46229/elia.v3i1.473>
- Qorimah et al. (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Rantai Makanan. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(1), 57-63. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.46290>
- Setyawan, D. A. (2021). *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Uji Homogenitas Data dengan SPSS*. Klaten: Tahta Media Group.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2004. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wadud, A. J., & Lailiyah, S. (2024). Pengaruh media ular tangga berbasis genially terhadap minat dan hasil belajar matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 500-511. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1579>
- Wibowo et al. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 58-69. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.119>
- Wijaya, B. S., & Andaryani, E. T. (2025). Development of Video Clips of Childrens Song about Food Chain to Increase Students' IPAS Learning Outcome. *Jurnal Pijar Mipa*, 20(3), 501-508. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i3.8910>