

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Struktur Dan Penyerbukan Bunga Di Sekolah Dasar

Andini Putri kayla¹, Indah Muliana Insani², Resti Kalpika³

Universitas PGRI Semarang^{1,2,3}

Andiniputrikayla033@gmail.com¹, indahmulianainsani@gmail.com²

Restikalpika123@gmail.com³

Article Information Received: 14-12-2024 Accepted: 28-12-2024 Published: 02-01-2025

ABSTRAK

Pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya materi struktur dan penyerbukan bunga, masih menghadapi kendala karena bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung sehingga media konvensional belum mampu mendukung pemahaman konsep siswa secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) serta menganalisis respon guru dan siswa serta kekeliruan konseptual siswa setelah penggunaan media. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi pada siswa kelas IV A SDN Pandean Lamper 03 Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR mampu meningkatkan antusiasme, fokus, dan visualisasi konsep struktur bunga secara lebih konkret, meskipun masih ditemukan beberapa kekeliruan konseptual pada fungsi bagian bunga dan hasil penyerbukan. Oleh karena itu, disarankan adanya penyempurnaan media AR serta pengelolaan waktu pembelajaran yang lebih optimal agar pemanfaatan media dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa secara maksimal.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran, IPA SD, Struktur Bunga.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun pemahaman awal siswa terhadap konsep dan fenomena alam. Namun dalam praktiknya, pembelajaran IPA masih menghadapi berbagai kendala, terutama ketika materi yang diajarkan bersifat abstrak atau sulit diamati secara langsung. Salah satu materi yang sering menimbulkan kesulitan bagi siswa adalah struktur dan proses penyerbukan bunga. Materi ini menuntut siswa memahami hubungan antara bentuk, fungsi, dan proses yang terjadi pada bagian-bagian bunga. Jika pemahaman tersebut tidak terbentuk secara kuat, siswa cenderung

mengalami kekeliruan konsep sejak tahap awal pembelajaran, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan dan pemahaman konseptual siswa. Selama ini, pembelajaran struktur dan penyerbukan bunga di sekolah dasar umumnya disampaikan menggunakan media konvensional seperti gambar dua dimensi pada buku teks, poster, atau papan tulis. Media tersebut dinilai belum mampu memberikan gambaran yang konkret dan dinamis mengenai bentuk serta fungsi bagian bunga. Akibatnya, siswa seringkali hanya menghafal nama bagian bunga tanpa memahami peran masing-masing bagian dalam proses penyerbukan.

Penelitian oleh (Athiyah et al., 2024) menunjukkan bahwa media Augmented Reality (AR) dapat memfasilitasi siswa dalam memahami dan mengingat konsep IPA yang sulit melalui visualisasi interaktif yang tidak bisa disajikan oleh media konvensional biasa. Media konvensional yang statis juga terbukti berpengaruh terhadap minat belajar yang rendah di kalangan siswa sekolah dasar, terutama pada materi IPA yang kompleks dan abstrak. Sejumlah penelitian mencoba mengatasi keterbatasan media pembelajaran tradisional dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran digital. Contohnya, penelitian (Mardiwati et al., 2024) dalam Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran menyatakan bahwa penggunaan AR sebagai media pembelajaran memberikan dampak positif pada pemahaman materi sains karena AR menyajikan konten abstrak secara visual dan interaktif. Selain itu, beberapa penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis AR di sekolah dasar menunjukkan bahwa AR meningkatkan keterlibatan siswa, motivasi belajar, serta prestasi akademik IPA secara signifikan. Sebagai contoh, penelitian (Sipayung et al., 2025) melaporkan bahwa media interaktif berbasis AR efektif meningkatkan hasil belajar IPA pada siswa kelas VI SD. Perkembangan teknologi AR dalam pembelajaran IPA menunjukkan tren meningkatnya jumlah studi, namun hasil kajian sistematis menunjukkan fokus riset masih dominan pada pengukuran hasil belajar kuantitatif serta peningkatan prestasi siswa, sedangkan kajian terhadap proses berpikir dan miskonsepsi siswa terkait penggunaan AR belum cukup banyak dieksplorasi. Penelitian tinjauan sistematis ini juga mendorong fokus baru pada aspek pedagogik dan kekeliruan konseptual siswa sebagai bagian dari evaluasi media pembelajaran.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (research gap): sebagian besar studi AR di bidang IPA masih berfokus pada pengukuran nilai tes/hasil belajar, sedangkan analisis terhadap jenis kesalahan konseptual siswa setelah pembelajaran menggunakan AR masih minim.

Selanjutnya, penelitian tentang pengembangan AR yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar serta dievaluasi lewat kekeliruan siswa juga kurang ditemukan dalam kajian terdahulu. Ketidakseimbangan fokus ini menunjukkan perlunya penelitian yang tidak hanya mengevaluasi hasil belajar, tetapi juga mengevaluasi proses belajar siswa secara kualitatif. Berdasarkan research gap tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi struktur dan penyerbukan bunga di sekolah dasar. Penelitian ini tidak hanya mengkaji penggunaan media AR, tetapi juga

menganalisis kekeliruan konseptual siswa berdasarkan hasil evaluasi dan wawancara sebagai dasar rekomendasi perbaikan media. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran IPA yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efektif dalam membangun pemahaman konseptual siswa secara lebih mendalam.

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut (1) Menganalisis hasil wawancara dan observasi guru serta siswa terkait penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). (2) Mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, efektivitas, serta kendala penggunaan media AR dalam pembelajaran IPA dari perspektif guru dan siswa. (3) Menganalisis kekeliruan siswa dalam menjawab soal evaluasi sebagai dasar pengembangan dan perbaikan media pembelajaran berbasis AR.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan serta menyempurnakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi struktur dan penyerbukan bunga di sekolah dasar. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan sesuai untuk pengembangan media pembelajaran yang berbasis kebutuhan nyata di lapangan.

Pendekatan penelitian yang digunakan pada tahap implementasi dan evaluasi adalah kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan proses penggunaan media, respon siswa dan guru, serta kekeliruan konseptual siswa setelah menggunakan media AR. Subjek penelitian ini adalah 27 siswa kelas IV A SDN 03 Pandean Lamper dan guru kelas IV, yaitu Ibu Siska Areastuti.

1. Tahap Analysis (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, serta kondisi lingkungan belajar. Analisis kebutuhan dilakukan melalui diskusi dan wawancara awal dengan guru kelas untuk mengetahui kendala yang dihadapi dalam pembelajaran materi struktur dan penyerbukan bunga. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami fungsi bagian-bagian bunga dan proses penyerbukan karena keterbatasan media visual yang digunakan. Selain itu, karakteristik siswa kelas IV yang cenderung aktif dan tertarik pada pembelajaran visual menjadi dasar pemilihan media berbasis Augmented Reality (AR).

2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan dengan menyusun desain media pembelajaran AR sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti merancang konten media yang meliputi visualisasi tiga dimensi struktur bunga,

penjelasan fungsi setiap bagian, serta proses penyerbukan. Selain itu, peneliti juga merancang skenario pembelajaran yang memadukan penggunaan media AR dengan model pembelajaran demonstrasi, kerja kelompok menggunakan LKPD, presentasi kelompok, dan pengerjaan soal evaluasi. Perancangan ini bertujuan agar media AR tidak digunakan secara terpisah, tetapi terintegrasi dengan proses pembelajaran di kelas.

3. Tahap Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan desain media menjadi produk media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Media dikembangkan untuk dapat menampilkan struktur bunga dan proses penyerbukan secara tiga dimensi dan interaktif. Pada tahap ini, media AR juga disesuaikan dengan materi yang terdapat dalam LKPD dan soal evaluasi. Selain itu, media yang telah dikembangkan dikonsultasikan dan divalidasi secara terbatas oleh pihak yang memahami materi dan pembelajaran di sekolah dasar untuk memastikan kesesuaian konten, bahasa, dan tampilan media sebelum diimplementasikan di kelas.

4. Tahap Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran AR pada proses pembelajaran di kelas IV A SDN 03 Pandean Lamper. Pembelajaran dilaksanakan dengan model demonstrasi, kerja kelompok menggunakan LKPD, presentasi, dan pengerjaan soal evaluasi. Media AR digunakan secara langsung oleh siswa dan dikombinasikan dengan demonstrasi menggunakan bunga asli yang dibawa oleh siswa. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi terhadap aktivitas siswa, khususnya terkait antusiasme, fokus perhatian, dan interaksi siswa selama pembelajaran berlangsung.

5. Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas media pembelajaran AR serta mengidentifikasi kekeliruan konseptual siswa. Evaluasi dilakukan secara kualitatif melalui pengumpulan dan analisis data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Wawancara terstruktur dilakukan dengan guru kelas (Ibu Siska Areastuti) untuk memperoleh tanggapan terkait kelebihan, kekurangan, dan kendala penggunaan media AR. Selain itu, wawancara mendalam dilakukan kepada beberapa siswa yang mengalami kekeliruan dalam menjawab soal evaluasi untuk mengetahui proses berpikir siswa. Analisis dokumen dilakukan terhadap hasil jawaban siswa pada LKPD dan soal evaluasi untuk mengidentifikasi jenis kekeliruan per indikator pembelajaran. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai dasar rekomendasi perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran berbasis AR.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu:

1. Wawancara Terstruktur: dilakukan dengan guru kelas dan wawancara mendalam dengan siswa yang mengalami kekeliruan dalam menjawab soal evaluasi.
2. Observasi: dilakukan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran menggunakan media AR dan bunga asli, dengan fokus pada antusiasme, interaksi, dan perhatian siswa.
3. Analisis Dokumen: dilakukan terhadap hasil jawaban siswa pada LKPD dan soal evaluasi untuk mengidentifikasi kekeliruan konsep serta proses berpikir siswa.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis AR memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran IPA. Siswa terlihat lebih antusias dan fokus selama pembelajaran berlangsung. Media AR membantu siswa mengamati bagian-bagian bunga secara lebih jelas, terutama ketika dikombinasikan dengan penggunaan bunga asli sebagai media pendukung. Namun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa masih terdapat kekeliruan konseptual pada sebagian siswa. Kekeliruan tersebut terutama berkaitan dengan fungsi putik, fungsi benang sari, serta hasil dari proses penyerbukan. Beberapa siswa masih tertukar dalam membedakan bagian bunga dan cenderung fokus pada tampilan visual yang menarik tanpa memahami fungsi setiap bagian secara mendalam.

Berdasarkan wawancara dengan guru kelas, media AR dinilai menarik, mudah digunakan, serta memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa karena mampu menampilkan objek bunga dan proses penyerbukan dalam bentuk visual 3D. Guru menyampaikan bahwa penggunaan media ini merupakan pengalaman pertama yang memberikan dampak positif terhadap minat belajar siswa. Kendala lain yang ditemukan adalah keterbatasan waktu eksplorasi media dan kualitas tampilan AR yang terkadang kurang jelas akibat sinyal internet yang tidak stabil. Hal ini mempengaruhi optimalisasi penggunaan media selama pembelajaran. Meskipun demikian, guru juga mengemukakan beberapa catatan perbaikan sebagai berikut:

Saran Guru	Penjelasan
Menghapus background putih.	Agar tampilan media lebih bersih dan fokus pada objek AR.
Perbaikan koneksi internet.	Sinyal yang tdk stabil menyebabkan lemot dan tampilan menjadi buram.
Penambahan materi jenis-jenis penyerbukan.	Agar tujuan pembelajaran lebih lengkap.

Dengan adanya saran diatas guru mengidentifikasi kendala dan penyesuaian, guru mengidentifikasi dua kendala utama yakni:

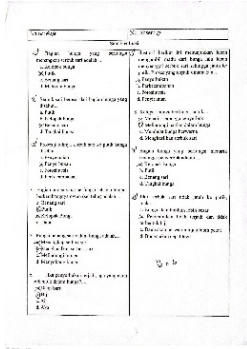
1. ketergantungan pada internet: media lambat dan visualnya buram.
2. Adaptasi penggunaan AR: beberapa siswa butuh waktu belajar yang lebih untuk mengeksplore.

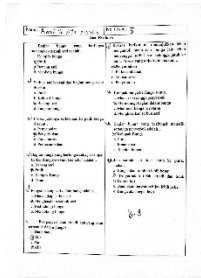
Hasil observasi dengan siswa

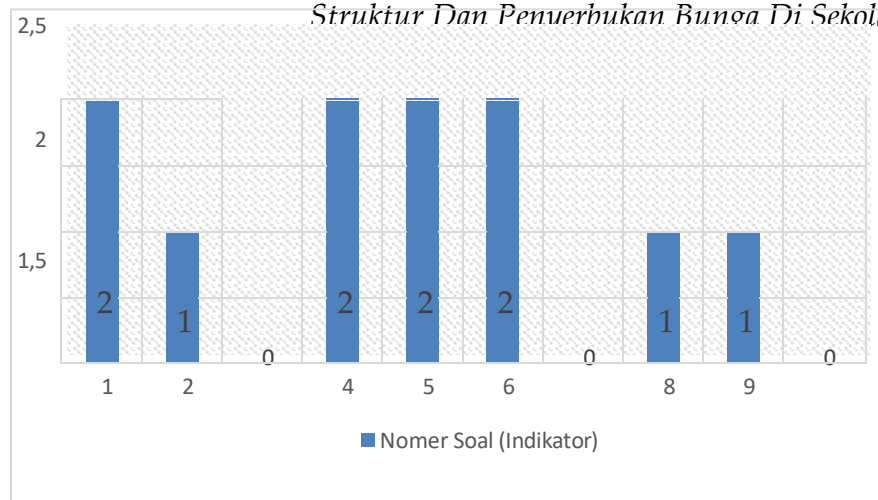
Selama proses implementasi pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), dilakukan observasi langsung terhadap siswa untuk mengetahui respons dan dinamika yang terjadi di kelas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa siswa menunjukkan antusiasme tinggi ketika mengetahui pembelajaran menggunakan teknologi AR. Peningkatan fokus juga tampak jelas, terutama karena perpaduan antara media 3D dan penggunaan bunga asli yang mampu menarik perhatian siswa. Selain itu, siswa terlihat aktif berkolaborasi saat mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta rasa ingin tahu mereka meningkat, khususnya terkait struktur bunga dan proses penyerbukan. Namun, dalam proses pembelajaran ini juga ditemukan beberapa kekeliruan, seperti siswa yang kurang mengeksplorasi fitur-fitur AR secara optimal, cenderung hanya tertarik pada objek yang dianggap menarik, dan seringkali mengabaikan detail-detail penting pada bagian bunga.

Temuan ini menjadi bahan evaluasi untuk perbaikan strategi pembelajaran ke depannya agar pemanfaatan media dan LKPD dapat lebih maksimal serta mendorong pemahaman siswa secara menyeluruh.

Nama siswa	Benar	Salah	Indikator yang keliru
Naufal	6	4	Fungsi putik, fungsi benang sari, hasil penyerbukan, fungsi kelopak
Keterangan	Pada lembar evaluasi milik siswa bernama Naufal (absen 19). Naufal menjawab soal benar yaitu 6 dan soal salah adalah 4. Naufal masih belum mampu menyelesaikan soal pada pembahasan fungsi dari bagian bunga yaitu putik pada bagian nomer 4. • Dengan soalan “Bagian bunga yang berfungsi sebagai tempat berkembangnya ovum (sel telur) adalah...” Jawaban seharusnya adalah putik tetapi naufal menjawab kelopak bunga. • Kemudian, naufal salah pada nomer 5 yaitu “fungsi benang sari dalam bunga”, naufal menjawab menangkap serbuk sari, jawaban sebenarnya adalah menghasilkan serbuk sari.		

	• Lalu, pada soal nomer 6 “jika prose penyerbukan terjadi, apa yang akan terbentuk dalam bunga?”, jawaban nauval adalah daun dan bunga, padahal jawaban yang benar adalah biji. • pada soal nomer 8, “Kelopak bunga berfungsi untuk..”, jawaban naufal menarik serangga penyerbuk, sedangkan jawaban aslinya adalah melindungi bagian dalam bunga. 		
Deya	5	5	Pembedaan putik-benang sari, fungsi putik, fungsi benang sari, fungsi kelompok
keterangan	Pada lembar evaluasi milik siswa bernama Alifah Deya N. (absen 03). Deya menjawab soal benar yaitu 5 dan soal salah adalah 5. Deya masih belum mampu membedakan bagian-bagian bunga. • Pada nomer 1, “Bagian bunga yang berfungsi menangkap serbuk sari adalah”, jawaban seharusnya adalah putik tetapi Deya menjawab benang sari. • Soalan nomer 2 “serbuk sari berasal dari bagian bunga yang disebut”, jawaban seharusnya adalah benang sari tetapi Deya menjawab putik. • Soalan nomer 4 “Bagian bunga yang berfungsi sebagai tempat berkembangnya ovum (sel telur) adalah...” Jawaban seharusnya adalah putik tetapi Deya menjawab kelopak bunga. • Kemudian, Soalan nomer 5, yaitu “fungsi benang sari dalam bunga”, Deya menjawab menangkap serbuk sari, jawaban sebenarnya adalah menghasilkan serbuk sari.		

	• Dapat dilihat di soal nomor 9 yakni “bagian bunga yang berfungsi menarik serangga penyerbuk adalah?”. Dan deya menuliskan jawaban putih, padahal jawaban yang benar adalah kelopak bunga. • Lalu, pada soal nomer 9 “Bagian bunga yang berfungsi menarik serangga penyerbuk adalah?”, Deya menjawab putik, jawaban sebenarnya adalah kelopak bunga. 		
ayu	8	2	Penangkapan serbuk sari, hasil penyerbukan
Keterangan	Pada lembar evaluasi milik siswa bernama Amaliya Ayu A. (absen 05). Ayu menjawab soal benar yaitu 8 dan soal salah adalah 2. Ayu sudah mampu membedakan bagian-bagian bunga. • Pada nomor 1: bagian bunga yang berfungsi menangkap serbuk sari adalah, jawaban seharusnya adalah putik tetapi Ayu menjawab benang sari. • Pada nomor 6: bagian jika proses penyerbukan terjadi, apa yang akan terbentuk dalam bunga?, Ayu menjawab daun bunga, jawaban sebenarnya adalah biji. 		



Keterangan:

jumlah keseluruhan siswa kelas 4 adalah 50 siswa. Akan tetapi, hanya menggunakan 1 kelas saja yaitu kelas 4A. Dimana jumlahnya adalah 27 siswa.

1. Siswa dengan menjawab benar soal 5 = 7 siswa
2. Siswa dengan menjawab benar soal 6 = 15 siswa
3. Siswa dengan menjawab benar soal 8 = 5 siswa

Penyebab kekeliruan (dari wawancara siswa):

1. Proyektor kurang jelas
2. Media AR buram akibat sinyal tidak stabil
3. Waktu eksplorasi singkat

DISKUSI

Penelitian mengenai penggunaan media berbasis Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPA sekolah dasar telah banyak dilakukan dan memberikan hasil yang secara umum sejalan dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh (Sipayung et al., 2025) pada siswa kelas VI SD menunjukkan bahwa media AR secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar IPA serta membuat proses pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat berinteraksi dengan objek 3D secara langsung. Temuan ini tersedia dalam bentuk artikel *open access* dan dapat diunduh melalui Jurnal Pendidikan Tambusai. Hasil tersebut diperkuat oleh studi (Mardiwati et al., 2024) yang melakukan kajian literatur terhadap penggunaan AR dalam pembelajaran IPA. Studi tersebut menyimpulkan bahwa AR tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa secara konsisten. Artikel lengkap penelitian tersebut juga tersedia dan dapat diunduh melalui Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran.

Penelitian lain dilakukan oleh (Nabila, et al., 2024), yang mengembangkan multimedia interaktif AR bertema IPA untuk siswa sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan bahwa media AR sangat layak digunakan (kategori “sangat baik”) dan berdampak positif terhadap aktivitas belajar siswa. Artikel penelitian ini dapat diunduh pada Jurnal Teknodik yang diterbitkan oleh Kemendikbud. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Dilmen & Atalay, (2021), yang meneliti penerapan AR pada

pembelajaran sains siswa kelas IV sekolah dasar. Mereka menyimpulkan bahwa AR mampu meningkatkan keterampilan abad 21, termasuk kreativitas, pemecahan masalah, serta kolaborasi, di samping meningkatkan pemahaman terhadap konsep ilmiah. Penelitian ini dipublikasikan dalam *Journal of Science Learning* dan dapat diakses melalui portal jurnal Universitas Pendidikan Indonesia.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Purnama, Syahid et al., (2024) dalam prosiding seminar pendidikan dasar menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis AR efektif meningkatkan keterlibatan siswa dan kualitas pembelajaran secara keseluruhan. Temuan yang mendukung juga dihasilkan oleh Amalia et al., (2025) dalam sebuah tinjauan literatur, yang menyimpulkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran IPA SD meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterampilan teknologi, sekaligus membantu visualisasi konsep yang sulit dijelaskan menggunakan media statis. Artikel ini dapat diunduh melalui jurnal Paedagogia.

Selain itu, penelitian tesis oleh Aryanti, Susilawati, (2023) yang tersedia dalam repositori terbuka IAIN Curup menunjukkan bahwa penerapan AR secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar dibandingkan metode konvensional. Tesis ini menegaskan bahwa AR efektif digunakan dalam pembelajaran IPA karena memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan mudah dipahami. Semua hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa temuan penelitian yang Anda lakukan konsisten dengan penelitian terdahulu, terutama dalam hal meningkatnya antusiasme, perhatian, serta pemahaman konsep siswa, meskipun tantangan seperti durasi eksplorasi dan kendala teknis masih menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan AR di sekolah dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi struktur dan penyerbukan bunga di SDN Pandean Lamper 03 Semarang memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran IPA. Media AR mampu meningkatkan antusiasme, fokus, dan keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung serta membantu siswa dalam memvisualisasikan struktur bunga dan proses penyerbukan secara lebih konkret. Meskipun demikian, hasil evaluasi menunjukkan masih adanya kekeliruan konseptual pada sebagian siswa, terutama dalam memahami fungsi bagian bunga dan hasil penyerbukan. Kekeliruan tersebut dipengaruhi oleh keterbatasan waktu eksplorasi media dan kendala teknis seperti kualitas tampilan AR yang kurang optimal akibat sinyal internet yang tidak stabil. Oleh karena itu, media AR perlu terus disempurnakan agar lebih efektif dalam mendukung pemahaman konseptual siswa.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut. Bagi guru, disarankan untuk memberikan waktu eksplorasi media yang lebih cukup serta pendampingan yang intensif agar siswa tidak hanya tertarik pada tampilan visual, tetapi juga memahami konsep pembelajaran secara mendalam. Bagi sekolah, diharapkan dapat mendukung pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dengan menyediakan fasilitas pendukung, khususnya jaringan internet yang stabil. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan media AR yang dapat digunakan secara offline serta menambahkan variasi materi, seperti jenis-jenis penyerbukan, guna memperkaya pemahaman siswa.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada guru kelas IV A SDN Pandean Lamper 03 Semarang, khususnya Ibu Siska Areastuti, atas kerja sama, bimbingan, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak sekolah SDN Pandean Lamper 03 Semarang yang telah memberikan izin, fasilitas, serta kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. H. (2023). Augmented Reality dalam pembelajaran IPA sekolah dasar: Analisis efektivitas media 3D. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(2), 112–122.
- Amalia, N., Rahmadani, S., & Putri, W. (2025). Penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran IPA SD: Sebuah tinjauan literatur. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian, dan Pengembangan Kependidikan*, 14(1), 55–64.
- Anjani, R., & Widodo, S. (2022). Efektivitas media interaktif berbasis AR untuk meningkatkan pemahaman konsep sains siswa SD. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 10(3), 201–210.
- Arifin, Z., & Maulida, H. (2021). Pengembangan media visual berbasis AR untuk pembelajaran sains sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 77–88.
- Arsyad, A. (2021). Implementasi media digital interaktif terhadap peningkatan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan Nusantara*, 7(1), 34–45.
- Azizah, F., & Lestari, Y. (2023). Pengaruh penggunaan aplikasi AR terhadap kemampuan memahami struktur tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(2), 90–101.
- Athiyah, N., Khobir, A., & Rini, J. (2024). *Augmented Reality (AR) Learning : Improving Students Memory in Science Learning at the Elementary School Level*. 3(2), 152–164.
- Damanik, A. (2022). Augmented Reality berbasis offline dalam pembelajaran IPA: Alternatif mengatasi keterbatasan jaringan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 6(1), 59–68.

- Darwis, T., & Pratiwi, D. (2022). Pembelajaran berbasis teknologi AR untuk meningkatkan kemampuan observasi siswa SD. *Jurnal Sains dan Pendidikan*, 5(4), 245–254.
- Dewi, S., & Hartati, R. (2021). Pengaruh penggunaan AR terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 9(2), 150–160.
- Dilmen, Z., & Atalay, N. (2025). The effect of AR applications in science class on 21st-century skills of 4th grade students. *Journal of Science Learning*, 6(1), 12–21.
- Gunawan, H., & Nurhadi, M. (2023). Penggunaan media interaktif 3D dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA. *Edutech Journal*, 17(1), 88–97.
- Haryanto, S., & Utami, A. (2022). Penerapan teknologi AR dalam pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 4(2), 65–75.
- Ismail, L., & Rahayu, K. (2023). Perbandingan hasil belajar IPA menggunakan AR dan gambar statis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(3), 233–242.
- Kurniawati, L., & Fathurrahman, F. (2021). AR sebagai media alternatif pembelajaran berbasis eksperimen virtual. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 7(1), 44–53.
- Mahendra, A., & Nuraini, D. (2023). Integrasi AR dengan model demonstrasi pada pembelajaran sains sekolah dasar. *Jurnal Sains dan Teknologi Pendidikan*, 12(2), 177–185.
- Mardiwati, K., Azizah, L. F., Sitopu, J. W., Wiliyanti, V., Materi, P., Siswa, M., & Interaktif, P. (2024). *Augmented Reality*. 7, 7813–7821.
- Nabila, N. I., Khairunissa, R., & Sukamto, A. (2024). Pengembangan multimedia interaktif berbasis AR “TereDaman” untuk pembelajaran IPA SD. *Jurnal Teknodik*, 28(1), 55–68.
- Prasetyo, A., & Dharma, A. (2020). Media digital dan objek konkret dalam pembelajaran sains: Studi komparatif. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(3), 140–149.
- Purnama, B., Safitri, M., & Andini, T. (2024). Efektivitas pembelajaran IPA berbasis AR di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 101–110.
- Rahmawati, S. (2022). Pengaruh penggunaan AR terhadap miskonsepsi struktur tumbuhan siswa SD. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 18–27.
- Rezkita, A., & Salim, R. (2022). AR untuk meningkatkan kemampuan identifikasi bagian tumbuhan siswa kelas IV SD. *Jurnal Pembelajaran IPA*, 5(2), 92–101.
- Sari, P., & Nugroho, C. (2021). Implementasi media 3D dalam pembelajaran penyerbukan bunga pada siswa SD. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 33–42.
- Saputra, Y. (2021). Tantangan penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran sains sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Edukasi*, 5(2), 120–130.
- Sipayung, D., Hutapea, R., & Situmorang, A. (2025). Pengaruh media pembelajaran AR terhadap hasil belajar IPA siswa kelas VI SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 144–156.
- Suryani, E. (2020). Keefektifan media interaktif berbasis teknologi untuk pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 64–73.

- Utama, M. F., Rahma, N., & Sulistyowati, D. (2024). Penggunaan teknologi Augmented Reality dalam pembelajaran IPA: Kajian literatur. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(1), 12–23.
- Athiyah, N., Khobir, A., & Rini, J. (2024). *Augmented Reality (AR) Learning : Improving Students Memory in Science Learning at the Elementary School Level*. 3(2), 152–164.
- Mardiwati, K., Azizah, L. F., Sitopu, J. W., Wiliyanti, V., Materi, P., Siswa, M., & Interaktif, P. (2024). *Augmented Reality*. 7, 7813–7821.
- Sipayung, N., Gultom, P. W., Dwi, J., Damanik, A., Siregar, E., Sidauruk, N., Sitorus, H. P., & Sunfriska, W. (2025). *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VI SD*. 9, 26250–26255.